

35.C14971



#4

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
TSUKASA SAKO) : Examiner: Unassigned
Application No.: 09/729,346) : Group Art Unit: 2876
Filed: December 5, 2000) :
For: IMAGE PROCESSING SYSTEM) March 27, 2001
FOR PROCESSING PHOTO- :
GRAPHING IMAGES)

The Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicant hereby claims priority under the
International Convention and all rights to which he is entitled
under 35 U.S.C. § 119 based upon the following Japanese Priority
Application:

11-346224

Japan

December 6, 1999.

A certified copy of the priority document is
enclosed.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicant
Lawrence A. Stahl
Registration No. 30,110

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

SWF:LAS:eyw

CF014991 US
1/2a



本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年12月 6日

出 願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第346224号

出 願 人
Applicant(s):

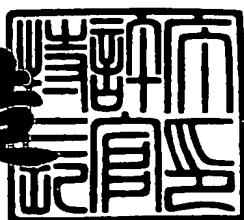
キヤノン株式会社

Appln. No.: 09/129,346
Filed: December 5, 2000
For: Tsukasa SAKO
Title: Image Processing System for
Processing Photographing Images

2001年 1月 5日

特許庁長官
Commissioner
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3109573

【書類名】 特許願
【整理番号】 3777028
【提出日】 平成11年12月 6日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04N 5/00
【発明の名称】 画像処理装置、画像処理システム、画像配置方法、及び記憶媒体
【請求項の数】 20
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
【氏名】 酒向 司
【特許出願人】
【識別番号】 000001007
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代理人】
【識別番号】 100090273
【弁理士】
【氏名又は名称】 國分 孝悦
【電話番号】 03-3590-8901
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 035493
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9705348
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置、画像処理システム、画像配置方法、及び記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項1】 一定サイズの出力領域内に任意のサイズの画像を配置する第1の配置手段と、

上記第1の配置手段での配置結果に基づいて、上記画像の所定領域を削除して上記出力領域内へ再配置する第2の配置手段と、

上記第1の配置手段での配置結果、及び上記第2の配置手段での配置結果に基づいて、上記出力領域内への上記画像の配置を決定して当該配置を実行する画像配置手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 上記第2の配置手段は、上記第1の配置手段での配置結果により、上記画像において上記出力領域に対するはみ出しが発生した場合に、上記画像の幅長に基づいた削除量で上記画像の所定領域を削除することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】 上記第2の配置手段は、上記第1の配置手段での配置結果により、上記画像において上記出力領域に対するはみ出しが発生した場合に、上記画像の配置領域の幅長に基づいた削除量で上記画像の所定領域を削除することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項4】 上記出力領域の向きを設定する領域方向設定手段を備え、上記第1の配置手段は、上記領域方向設定手段により設定された第1の向きで上記出力領域内へ上記画像を配置する手段と、上記第1の向きとは異なる第2の向きで上記出力領域内へ上記画像を配置する手段とを含むことを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項5】 上記第1の配置手段は、上記第1の向きで上記出力領域内へ上記画像を配置した結果、上記画像において上記出力領域に対するはみ出しが発生した場合に、上記第2の向きで上記出力領域内へ上記画像を配置することを特徴とする請求項4記載の画像処理装置。

【請求項6】 上記第2の配置手段は、上記第1の配置手段での配置結果

により、上記画像において上記出力領域に対するはみ出しが発生した場合、当該はみ出し量を取得し、

上記画像配置手段は、上記はみ出し量に基づいて、上記出力領域内への上記画像の配置を決定することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項7】 上記出力領域の向きを設定する領域方向設定手段を備え、

上記第1の配置手段は、上記領域方向設定手段により設定された第1の向きで上記出力領域内へ上記画像を配置する手段と、上記第1の向きとは異なる第2の向きで上記出力領域内へ上記画像を配置する手段とを含み、

上記第2の配置手段は、上記第1の配置手段での配置結果により、上記画像において上記出力領域に対するはみ出しが発生した場合、上記第1の向きでの配置による第1のはみ出し量を取得する手段と、上記第2の向きでの配置による第2のはみ出し量を取得する手段とを含み、

上記画像配置手段は、上記第1のはみ出し量及び上記第2のはみ出し量に基づいて、上記出力領域内への上記画像の配置を決定することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項8】 配置対象の画像を順次追加する画像追加手段を備え、

上記第1の配置手段は、上記第1のはみ出し量及び上記第2のはみ出し量の何れかが所定量を超えた場合に、最後の追加画像を配置対象の画像から除外して、上記画像の配置を再度実行することを特徴とする請求項7記載の画像処理装置。

【請求項9】 配置対象の上記画像として、複数の画像を順次収集する画像収集手段を備えることを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項10】 上記画像は、放射線撮影により得られた画像を含むことを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項11】 複数の機器がネットワークを介して接続されてなる画像処理システムであって、

上記複数の機器は、請求項1～10の何れかに記載の画像処理装置を含むことを特徴とする画像処理システム。

【請求項12】 任意のサイズの複数の画像を、一定サイズの出力領域内に左上から右下へと順次配置する際、その配置画像が上記出力領域での行又は列方

向バンド内に揃うように配置する画像配置方法であって、

上記出力領域内に上記複数の画像を配置する第1の配置ステップと、

上記第1の配置ステップでの配置結果により、上記複数の画像が上記出力領域内の上下方向に配置しきれない場合、上記バンド幅の幅長に比例した割合で上記バンド幅を狭め、上記複数の画像が上記出力領域内の左右方向に配置しきれない場合、当該配置しきれない画像が存在するバンド内にあるそれぞれの画像に対して画像幅長に比例した割合で画像幅を狭めることで、上記出力領域内に上記複数の画像の一部もしくは全部の画像の画像周辺部が削除されるように、上記複数の画像の再配置を行なう第2の配置ステップと、

上記第1の配置ステップ及び上記第2の配置ステップでの配置結果に基づいて、上記出力領域内への上記複数の画像の配置を決定して当該配置を実行する画像配置ステップを含むことを特徴とする画像配置方法。

【請求項13】 上記出力領域の向き情報を設定する領域方向設定ステップを含み、

上記第1の配置ステップは、上記領域方向設定ステップにより設定された第1の向きでの画像配置により、任意の画像が上記出力領域をはみ出した場合に、上記第1の向きとは異なる第2の向きでの画像配置を再び行うステップを含み、

上記第2の配置ステップは、上記第1の配置ステップでの再画像配置により、任意の画像が上記出力領域をはみ出した場合に、上記複数の画像の再配置を行なうステップを含むことを特徴とする請求項12記載の画像配置方法。

【請求項14】 上記出力領域の向き情報を設定する領域方向設定ステップを含み、

上記第1の配置ステップは、上記領域方向設定ステップにより設定された第1の向きで画像の配置を行なうステップと、上記第1の向きとは異なる第2の向きで画像の配置を行うステップとを含み、

上記第2の配置ステップは、上記第1の向きでの画像配置により上記複数の画像が上記出力画像内に配置しきれない場合に発生した第1のはみ出し量を取得するステップと、上記第2の向きでの画像配置により上記複数の画像が上記出力画像内に配置しきれない場合に発生した第2のはみ出し量を取得するステップとを

含み、

上記画像配置ステップは、上記第1のはみ出し量と第2のはみ出し量のうち、はみ出しの程度が少ない方のはみ出し量に対応する向きでの画像配置を決定するステップを含むことを特徴とする請求項12記載の画像配置方法。

【請求項15】 配置対象の画像を順次追加する画像追加ステップを含み、

上記画像配置ステップは、上記第1のはみ出し量と上記第2のはみ出し量のうち、はみ出し程度が少ない方のはみ出し量の値が、上記出力領域に対応した一定の割合を初めて超えた時点で、上記画像追加ステップにより最後に追加された画像を配置対象から除外するステップを含むことを特徴とする請求項14記載の画像配置方法。

【請求項16】 上記複数の画像を1枚の画像とするステップを含むことを特徴とする請求項12記載の画像配置方法。

【請求項17】 上記バンドを上記出力領域内に均等に配置するステップを含むことを特徴とする請求項12記載の画像配置方法。

【請求項18】 上記配置画像を上記バンド内に均等に配置するステップを含むことを特徴とする請求項12記載の画像配置方法。

【請求項19】 請求項1～10の何れかに記載の画像処理装置の機能、又は請求項11記載の画像処理システムの機能を実施するための処理プログラムを、コンピュータが読み出し可能に格納したことを特徴とする記憶媒体。

【請求項20】 請求項12～18の何れかに記載の画像配置方法の処理ステップを、コンピュータが読み出し可能に格納したことを特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の画像を一定サイズの領域内に順次配置するための技術に関し、例えば、X線等の放射線撮影して得られたデジタル画像を処理する装置やシステムに用いて好適な、画像処理装置、画像処理システム、画像配置方法、及びそれを実施するための処理ステップをコンピュータが読み出可能に格納した記憶媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より例えば、医用分野でのX線撮影では、先ず、未露出フィルムをカセットに挿入し、次に、そのカセットの上に被写体をセットする。そして、X線を被写体に対して曝射するための指示操作を行なう。この操作により、X線管球からはX線が被写体に対して曝射され、当該被写体を透過したX線により、カセット内のフィルムが露光される。

【0003】

このとき、人道上の理由から、被写体に対するX線の曝射量の低減を図るために、手動的（ユーザが操作部から指示する等）に、或いはカセットサイズに合わせて自動的に、X線管球に付随するX線絞りの絞り量が制御可能となっている。このような機能は、「オートコリメーション」と呼ばれている。

【0004】

また、カセット全体で1枚のX線撮影画像（1枚のフィルム領域内に1つのX線撮影画像）を得る撮影に対して、1枚のフィルム領域内に複数のX線撮影画像に配置するための分割撮影と呼ばれる撮影も行なわれている。

この分割撮影では、例えば、先ず、カセットの半分領域（以下、「A領域」と言う）を鉛で隠して、カセットの逆半分領域（鉛で隠していない領域、以下、「B領域」と言う）での撮影を行い、次に、先に撮影したカセットのB領域を鉛で隠して、先に鉛で隠したカセットのA領域での撮影を行う。これにより、カセット全体で複数のX線撮影画像（1枚のフィルム領域内に複数のX線撮影画像）を得ることができる。

【0005】

一方、近年では、固体撮像素子等のセンサによるX線撮影の技術開発が進められており、これに伴って、コンピュータを用いたX線画像ディジタル撮影装置が徐々に使用され始めている。

【0006】

X線画像ディジタル撮影装置では、先ず、被写体を透過したX線をセンサで受光し、当該被写体の電気的な信号を得る。そして、その電気信号をデジタル化

することで、デジタル的なX線撮影画像信号を得る。

【0007】

このようにして得られたデジタル的なX線撮影画像信号（X線デジタル撮影画像信号）は、コンピュータ処理（コンピュータを用いた様々な画像処理）が施された後、ディスプレイ表示されたり、フィルム上に出力される。

【0008】

ここで、X線画像デジタル撮影装置では、センサのサイズが固定であることにより、撮影して得られたX線デジタル撮影画像信号は、X線の照射野部分のみに、必要な情報が存在することになる。

したがって、上記照射野部分の画像のみを、あるサイズの出力域内に配置して納めれば、上述した分割撮影時の画像（1枚のフィルム領域内に複数のX線撮影画像）と同様のものを得ることができる。このための処理は、上記コンピュータ処理にて実施可能となっている。また、当該処理結果を、ディスプレイやプリンタへ転送して、ディスプレイ表示やフィルム上への出力も可能である。

【0009】

上述のような、複数の画像を一定の出力領域内に配置する方法としては、特開平7-111590号等に記載された方法（以下、「方法1」と言う）がある。

この方法1は、一定領域（出力領域）内に複数の画像を配置する際、拡大や縮小して、画像の配置を行なう方法である。

【0010】

また、他の方法として、U.S.P.5,644,61等に記載された方法（以下、「方法2」と言う）がある。

この方法2は、ディスプレイに対して、行、列でのフレーム分割を行い、その分割フォーマット（マルチフォーマット）内に、それぞれの画像を配置する際、対象画像において、放射線画像情報が存在するエリアと、放射線画像情報が全く存在しないエリアとがある場合、放射線画像情報が存在するエリアを配置する方法である。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述したような方法1や方法2により、複数の画像を一定サイズの出力領域内に順次配置する場合、この出力領域が最終的にディスプレいやフィルム上に出力されることを考慮すると、当該出力領域内に、より多くの画像を配置することが、コスト的にも、フィルムや画像のメンテナス的にも効率が良い。すなわち、多くのフィルムや画像として分かれて出力されるところが、1つのフィルムや画像として出力されるため、保管や管理する際のデータ量が少なくてよい。したがって、コスト的にも、メンテナス的にも効率が良い。

【0012】

また、この場合、対象画像がX線撮影画像として意味があったとしても、対象画像の一部を消去してまでも、その消去がある程度許されると判断する範囲内であれば、当該消去を行なった上で配置した方が有効である場合がある。

【0013】

しかしながら、従来の方法1は、複数の画像を拡大や縮小して、出力領域内に配置する方法であるため、出力領域をディスプレいやフィルム等に出力して観察する場合、その観察者（医師等）は、拡大や縮小された状態の画像を観察することになる。すなわち、ライフサイズ（拡大や縮小していないサイズ）の画像での観察が行なえない。これは、画像診断にとって非常に問題である。

【0014】

具体的には例えば、実際の医療分野での画像診断は、常にライフサイズでの画像の比較等により行なわれるため、一定サイズの出力領域内に複数の画像を順次配置する場合でも、拡大や縮小せずに、それぞれの画像をライフサイズで配置することが必要とされる。

しかしながら、従来の方法1では、それぞれの画像を拡大や縮小して出力領域内に配置するため、このようにして得られた出力領域の画像を診断に用いることは、誤診等を招く恐れがあり、非常に問題である。

【0015】

また、従来の方法2は、マルチフォーマット（出力領域）内に、複数の画像の放射線画像情報が存在するエリアが必ず来るよう配置する方法であるため、出力領域内に配置する画像の数が制限されてしまう。

すなわち、結果的に縦横を一律にフレーム分割するために、当てはめるべき画像のそれぞれについて表示すべき診断等のために有効な領域が異なっていても、一律な分割サイズに当てはめてしまうという問題があるため、一部画像においては、診断等に有用な領域が小さくなり、また、余分な空白エリアが存在することがあり、これは、非効率的である。

【0016】

そこで、本発明は、上記の欠点を除去するために成されたもので、複数の画像を一定サイズの出力領域に順次配置する際、より多くの画像を効率的に観察しやすい状態で配置することが可能な、画像処理装置、画像処理システム、画像配置方法、及びそれを実施するための処理ステップをコンピュータが読み出可能に格納した記憶媒体を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】

斯かる目的下において、第1の発明は、一定サイズの出力領域内に任意のサイズの画像を配置する第1の配置手段と、上記第1の配置手段での配置結果に基づいて、上記画像の所定領域を削除して上記出力領域内へ再配置する第2の配置手段と、上記第1の配置手段での配置結果、及び上記第2の配置手段での配置結果に基づいて、上記出力領域内への上記画像の配置を決定して当該配置を実行する画像配置手段とを備えることを特徴とする。

【0018】

第2の発明は、上記第1の発明において、上記第2の配置手段は、上記第1の配置手段での配置結果により、上記画像において上記出力領域に対するはみ出しが発生した場合に、上記画像の幅長に基づいた削除量で上記画像の所定領域を削除することを特徴とする。

【0019】

第3の発明は、上記第1の発明において、上記第2の配置手段は、上記第1の配置手段での配置結果により、上記画像において上記出力領域に対するはみ出しが発生した場合に、上記画像の配置領域の幅長に基づいた削除量で上記画像の所定領域を削除することを特徴とする。

【0020】

第4の発明は、上記第1の発明において、上記出力領域の向きを設定する領域方向設定手段を備え、上記第1の配置手段は、上記領域方向設定手段により設定された第1の向きで上記出力領域内へ上記画像を配置する手段と、上記第1の向きとは異なる第2の向きで上記出力領域内へ上記画像を配置する手段とを含むことを特徴とする。

【0021】

第5の発明は、上記第4の発明において、上記第1の配置手段は、上記第1の向きで上記出力領域内へ上記画像を配置した結果、上記画像において上記出力領域に対するはみ出しが発生した場合に、上記第2の向きで上記出力領域内へ上記画像を配置することを特徴とする。

【0022】

第6の発明は、上記第1の発明において、上記第2の配置手段は、上記第1の配置手段での配置結果により、上記画像において上記出力領域に対するはみ出しが発生した場合、当該はみ出し量を取得し、上記画像配置手段は、上記はみ出し量に基づいて、上記出力領域内への上記画像の配置を決定することを特徴とする。

【0023】

第7の発明は、上記第1の発明において、上記出力領域の向きを設定する領域方向設定手段を備え、上記第1の配置手段は、上記領域方向設定手段により設定された第1の向きで上記出力領域内へ上記画像を配置する手段と、上記第1の向きとは異なる第2の向きで上記出力領域内へ上記画像を配置する手段とを含み、上記第2の配置手段は、上記第1の配置手段での配置結果により、上記画像において上記出力領域に対するはみ出しが発生した場合、上記第1の向きでの配置による第1のはみ出し量を取得する手段と、上記第2の向きでの配置による第2のはみ出し量を取得する手段とを含み、上記画像配置手段は、上記第1のはみ出し量及び上記第2のはみ出し量に基づいて、上記出力領域内への上記画像の配置を決定することを特徴とする。

【0024】

第8の発明は、上記第7の発明において、配置対象の画像を順次追加する画像追加手段を備え、上記第1の配置手段は、上記第1のはみ出し量及び上記第2のはみ出し量の何れかが所定量を超えた場合に、最後の追加画像を配置対象の画像から除外して、上記画像の配置を再度実行することを特徴とする。

【0025】

第9の発明は、上記第1の発明において、配置対象の上記画像として、複数の画像を順次収集する画像収集手段を備えることを特徴とする。

【0026】

第10の発明は、上記第1の発明において、上記画像は、放射線撮影により得られた画像を含むことを特徴とする。

【0027】

第11の発明は、複数の機器がネットワークを介して接続されてなる画像処理システムであって、上記複数の機器は、請求項1～10の何れかに記載の画像処理装置を含むことを特徴とする。

【0028】

第12の発明は、任意のサイズの複数の画像を、一定サイズの出力領域内に左上から右下へと順次配置する際、その配置画像が上記出力領域での行又は列方向バンド内に揃うように配置する画像配置方法であって、上記出力領域内に上記複数の画像を配置する第1の配置ステップと、上記第1の配置ステップでの配置結果により、上記複数の画像が上記出力領域内の上下方向に配置しきれない場合、上記バンド幅の幅長に比例した割合で上記バンド幅を狭め、上記複数の画像が上記出力領域内の左右方向に配置しきれない場合、当該配置しきれない画像が存在するバンド内にあるそれぞれの画像に対して画像幅長に比例した割合で画像幅を狭めることで、上記出力領域内に上記複数の画像の一部もしくは全部の画像の画像周辺部が削除されるように、上記複数の画像の再配置を行なう第2の配置ステップと、上記第1の配置ステップ及び上記第2の配置ステップでの配置結果に基づいて、上記出力領域内への上記複数の画像の配置を決定して当該配置を実行する画像配置ステップを含むことを特徴とする。

【0029】

第13の発明は、上記第12の発明において、上記出力領域の向き情報を設定する領域方向設定ステップを含み、上記第1の配置ステップは、上記領域方向設定ステップにより設定された第1の向きでの画像配置により、任意の画像が上記出力領域をはみ出した場合に、上記第1の向きとは異なる第2の向きでの画像配置を再び行うステップを含み、上記第2の配置ステップは、上記第1の配置ステップでの再画像配置により、任意の画像が上記出力領域をはみ出した場合に、上記複数の画像の再配置を行なうステップを含むことを特徴とする。

【0030】

第14の発明は、上記第12の発明において、上記出力領域の向き情報を設定する領域方向設定ステップを含み、上記第1の配置ステップは、上記領域方向設定ステップにより設定された第1の向きで画像の配置を行なうステップと、上記第1の向きとは異なる第2の向きで画像の配置を行うステップとを含み、上記第2の配置ステップは、上記第1の向きでの画像配置により上記複数の画像が上記出力画像内に配置しきれない場合に発生した第1のはみ出し量を取得するステップと、上記第2の向きでの画像配置により上記複数の画像が上記出力画像内に配置しきれない場合に発生した第2のはみ出し量を取得するステップとを含み、上記画像配置ステップは、上記第1のはみ出し量と第2のはみ出し量のうち、はみ出しの程度が少ない方のはみ出し量に対応する向きでの画像配置を決定するステップを含むことを特徴とする。

【0031】

第15の発明は、上記第14の発明において、配置対象の画像を順次追加する画像追加ステップを含み、上記画像配置ステップは、上記第1のはみ出し量と上記第2のはみ出し量のうち、はみ出し程度が少ない方のはみ出し量の値が、上記出力領域に対応した一定の割合を初めて超えた時点で、上記画像追加ステップにより最後に追加された画像を配置対象から除外するステップを含むことを特徴とする。

【0032】

第16の発明は、上記第12の発明において、上記複数の画像を1枚の画像とするステップを含むことを特徴とする。

【0033】

第17の発明は、上記第12の発明において、上記バンドを上記出力領域内に均等に配置するステップを含むことを特徴とする。

【0034】

第18の発明は、上記第12の発明において、上記配置画像を上記バンド内に均等に配置するステップを含むことを特徴とする。

【0035】

第19の発明は、請求項1～10の何れかに記載の画像処理装置の機能、又は請求項11記載の画像処理システムの機能を実施するための処理プログラムを、コンピュータが読み出し可能に格納した記憶媒体であることを特徴とする。

【0036】

第20の発明は、請求項12～18の何れかに記載の画像配置方法の処理ステップを、コンピュータが読み出し可能に格納した記憶媒体であることを特徴とする。

【0037】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。

【0038】

本発明は、例えば、図1に示すようなX線画像撮影装置100に適用される。このX線画像撮影装置100は、X線を発生するX線管球101と、X線管球101のX線絞り102と、X線管球101からのX線が入射する個体撮像素子107と、X線管球101と個体撮像素子107の間に設けられたグリッド104及びシンチレータ105と、個体撮像素子107の出力をデジタル化してX撮影画像信号として出力するA/D変換器108と、A/D変換器108からのX撮影画像信号に対して所定の処理を行って画面表示出力等を行う画像読取部109と、X線管球101でのX線の発生を制御するX線発生制御部126と、X線管球101と個体撮像素子107の間の距離を計測する距離計測部131と、X線絞り102の絞り量を調節するための絞り指示部132とを備えている。

【0039】

画像読取部109は、個体撮像素子107やX線発生制御部126等を制御する画像読取制御部110と、種々のデータ等が記憶され作業用としても用いられるRAM111と、本装置で実行される種々の処理プログラム等が格納されるROM112と、外部ネットワーク（ここでは「LAN」とする）とのインターフェース部であるLAN/IF113と、外部可搬媒体記録装置とのインターフェース部であるDISK/IF114と、ハードディスク等の不揮発性記憶部116と、ユーザインターフェース（IF）部117と、ROM112の処理プログラムを実行する等して装置全体の動作制御を司るCPU118とが、バス119を介して互いにデータ授受する構成としている。

【0040】

画像読取部109には、曝射ボタン125が設けられており、この曝射ボタン125の出力は、画像読取制御部110が曝射許可スイッチ124を切り替え制御することでX線発生制御部126に供給されるようになされている。

【0041】

ユーザIF部117には、CRT等のディスプレイ120と、キーボード及びマウス等の操作部121とが接続されている。

【0042】

【X線画像撮影装置100の一連の動作について】

【0043】

先ず、操作者は、撮影対象の被写体103を固体撮像素子107とX線管球101の間に配置する。

【0044】

次に、操作者は、撮影する為の準備をユーザインターフェース117を用いて行う。例えば、被写体103の撮影する部位を選択する。

【0045】

操作者による上記の準備が終了すると、画像読取制御部110は、固体撮像素子駆動制御信号を用いて固体撮像素子107に電圧を加えることで、固体撮像素子107に対して被写体103の画像入力がいつ有っても良い状態（X線管球102からのX線を画像化できる状態）となるように準備する。

【0046】

次に、操作者は、X線管球101を固体撮像素子107に対して適切な位置に移動する。

このときのX線管球101と固体撮像素子107の間の距離は、距離計測部131により計測され、距離信号として、画像読取制御部110へと供給される。

【0047】

次に、操作者は、被写体103の撮影する部位が撮影領域内に入るように、絞り指示部132により、X線絞り102の絞り量を調節する。

この操作により、画像読取制御部110は、操作者からの絞り量の調節指示（絞り指示部132からの絞り信号1）に基づいた絞り信号2を、X線発生制御部126に供給する。X線発生制御部126は、画像読取制御部110からの絞り信号2に基づいた絞り信号3をX線絞り102に供給する。これにより、X線絞り102が開閉する。

【0048】

X線絞り102は、矩形であり、上下方向、左右方向の両者の開閉量を、絞り信号3によって調整可能である。

また、X線をX線絞り102により適切にさえぎり照射が行なわれるかは、X線を試みないと分からぬが、それでは被爆につながってしまう。そこで、X線と同等の経路を通る照射光を予め点灯することで、照射野が適切か（X線絞り102の調整が適切か）を確認可能となっている。

【0049】

次に、操作者は、曝射ボタン125を操作する。この曝射ボタン125は、X線管球101でX線を発生させるトリガとなるものであり、操作者から操作（ボタン押下）されることで曝射信号1を発生する。

【0050】

曝射ボタン125から発生した曝射信号1は、画像読取制御部110へ一旦供給される。

これを受けた画像読取制御部110は、固体撮像素子107がX線管球101からのX線を受けると画像化できる状態となっているか否かを、個体撮像素子1

07から発生する駆動通知信号の状態で確認した後、曝射許可信号を曝射許可スイッチ124に対して発生する。この曝射許可信号は、曝射許可スイッチ124をオンにして、曝射ボタン125から発生された曝射信号1を、X線発生制御部126に対する曝射信号2に導通させる。

尚、曝射信号は、曝射ボタン125のセカンドスイッチと呼ばれるスイッチを用いることとする。

【0051】

X線発生制御部126は、上述のようにして発生された曝射信号2に従って、X線管球101のX線発生の準備が整い次第、曝射信号3をX線管球101に対して発生する。

これにより、X線管球101からX線が発生する。このX線は、被写体103、グリッド104、及びシンチレータ105を順次透過して、被写体103の透過光像として固体撮像素子107に結像される。そして、個体撮像素子107での光電変換により、画像信号（X線撮影画像信号）として出力される。このX線撮影画像信号は、A/D変換器108にてデジタル化されて画像読取部109へと供給される。

【0052】

画像読取部109は、A/D変換器108からのX線撮影画像信号を一旦RAM111上に展開し、画像読取制御部110によって後述する様々な処理を施し、その処理後のX線撮影画像信号を、ディスプレイ120にて画面表示したり、プリンタ（図示せず）によりフィルム上に出力する。

【0053】

【画像読取制御部110内の処理構成の概要】

画像読取制御部110は、特に、図2に示すような構成を備えている。

すなわち、画像読取制御部110は、様々なサイズの複数のX線撮影画像を一定サイズの出力領域内に左上から右下へと順次配置していくため機能を有し、上記図2に示すように、画像処理部150及び画像配置処理部160を備えている。

【0054】

画像配置処理部160は、画像収集部161、領域方向指示162、第1の配置計算部163、削除部165を有する第2の配置系名部164、及び画像配置部166を備えている。

【0055】

画像処理部150は、A/D変換器108からのX線撮影画像に対して種々の画像処理を施す。

【0056】

画像収集部161は、画像処理部150での画像処理後のX線撮影画像を、同一グループで収集する。

【0057】

領域方向指示部162は、CPU118からの指示に従って、複数の画像を配置した出力領域の縦或いは横方向の情報を入力する。

これは、出力領域の出力先が、例えば、フィルムである場合、そのエリアは長方形であることが一般的であるためである。したがって、領域方向指示部162により、出力領域の出力先であるフィルムの横置き或いは縦置きの情報を入力することができる。

【0058】

第1の配置計算部163は、領域方向指示部162からの指示に従った方向（以下、「デフォルトの方向A」と言う）での出力領域内に複数の画像を配置する。この配置結果を”1A”で示す。

また、第1の配置計算部163は、領域方向指示部162からの指示に従った方向（デフォルトの方向A）とは逆の方向（以下、「方向B」と言う）での出力領域内に複数の画像を配置する。この配置結果を”1B”で示す。

【0059】

第2の配置計算部164は、第1の配置計算部163での配置の結果（方向Aでの配置結果1A、方向Bでの配置結果1B）により、はみ出した画像が存在した場合、配置結果1Aでのはみ出し量2A、及び配置結果1Bでのはみ出し量2Bを求め、はみ出し量2A及びはみ出し量2Bに基づいて、削除部165により、複数の画像の幅に応じた分の周辺を削除することで、それぞれの画像が出力領

域内に一部入るように再配置する。

【0060】

画像配置部166は、第1の配置計算部152により得られた配置結果1A, 1B及び第2の配置計算部153により得られたはみ出し量2A, 2Bに基づいて、効率的な画像配置を求め、その結果に従って実際の画像配置を行なう。

【0061】

図3は、画像読取制御部110で実行される処理をフローチャートで示したものである。

例えば、上記図3のフローチャートに従った処理プログラムが、ROM112に予め格納されており、CPU118によって読み出され実行されることで、画像読取制御部110は次のように動作する。

【0062】

先ず、画像処理部150は、A/D変換器108からX線撮影画像を収集し、そのX線撮影画像の照射領域（照射野領域）を認識する（ステップS201）。

次に、画像処理部150は、照射野認識及び認識結果に基づくX線撮影画像のトリミングを行う（ステップS202）。

次に、画像処理部150は、トリミング後のX線撮影画像（トリミング画像）に対して階調変換処理を施す（ステップS203）。

【0063】

そして、画像処理部150は、階調変換処理後のX線撮影画像に対して、周波数強調処理（ステップS204）、及び非可逆圧縮処理（ステップS205）を施して、LAN/I/F113による画像転送（ネットワーク転送）を行う（ステップS206）。

【0064】

また、ネットワーク転送としては、階調変換処理後のX線撮影画像を、フィルム用のレーザイメージヤやプリンタ等に対して転送する必要がある場合（ここでは、プリンタでのフィルム上への出力とする）、先ず、画像処理部150は、階調変換処理後のX線撮影画像に対して、プリント用の周波数強調処理を施す（ステップS207）。このとき、圧縮処理は行なわない。

【0065】

そして、画像配置処理部160は、画像処理部150による周波数強調処理後の複数のX線撮影画像を、プリント可能な一枚の出力領域内に配置して（ステップS208, S209）、プリント出力用の画像を再構成し（ステップS210）、その画像をプリンタに対して転送する（ステップS211）。

【0066】

以下、上述のステップS201～S211のそれぞれについて、具体的に説明する。

【0067】

ステップS201：照射領域認識

先ず、画像処理部150は、距離計測部131からの距離信号、及び絞り指示部132からの絞り信号1により、固体撮像素子107での照射領域の幅、高さを、次のようにして算出する。

【0068】

絞り指示部132により絞り量が調整されるが、このときの絞り量指示（絞り信号1）は、図4に示すように、固体撮像素子107に対して、X線管球101からX線が照射される際の開放角 α で示される。また、このときの固体撮像素子107とX線管球101の間の距離（距離信号）は、上記図4の距離 d で示される。

【0069】

したがって、固体撮像素子107での照射領域の幅（照射幅） A_w は、

$$A_w = d \cdot \tan(\alpha/2) \quad \dots (1)$$

なる式(1)により求められる。

【0070】

また、固体撮像素子107により得られた画像（具体的には、当該画像信号をデジタル化したX線撮影画像信号）の照射領域の横幅 I_w は、当該照射領域のピクセルを単位として、固体撮像素子107の素子ピッチサイズを” p ”とするとき、

$$I_w = A_w / p / d$$

$$= d * \tan(a/2) / p \quad \dots (2)$$

なる式(2)で表される。

【0071】

照射領域の高さ(照射高さ) I_h については、上述の横幅 I_w と同様にして求められる。

【0072】

尚、本実施の形態では、固体摄像素子107とX線管球101の間の距離 d を、距離計測部131により自動的に計測する構成としているが、これに限られることはなく、例えば、操作者が被写体103の撮影部位を選択した時に、その部位に応じたデフォルトの値を用いるようにしてもよい。これは、通常のX線撮影では、固体摄像素子107とX線管球101の間の距離 d の値として、撮影部位に応じた固定値が用いられるためである。

【0073】

次に、画像処理部150は、A/D変換器108からのX線撮影画像の左右の照射端を、次のようにして抽出する。

【0074】

例えば、特願平10-243020号等に記載されているような方法により、図5に示すように、X線撮影画像301について、縦方向の濃度プロファイルを作成し、その濃度プロファイルを一次元モルフォジフィルタで平滑化する。そして、次の式(3)～(5)に従って、その平滑化画像(一次元画像濃度値 $S(x)$)についての2次差分値 $SS(x)$ を求め、照射領域の左端及び右端を求める。

$$SS(x) = S(x-c) - 2 * S(x) + S(x+c) \quad \dots (3)$$

$$\text{左端} = \min \{ SS(x) \mid 0 \leq x \leq \text{Length}/2 \} \quad \dots (4)$$

$$\text{右端} = \min \{ SS(x) \mid \text{Length}/2 \leq x \leq \text{Length} \} \quad \dots (5)$$

これらの式(3)～(5)において、"c"は、予め決められた固定長(例え

ば、3ピクセル)を示し、"Length"は、画像の左右の幅(ピクセル)を示す。

【0075】

ここで、図6に示すような2次差分値SS(x)が得られた場合(照射端の算出で失敗した場合)、上記式(4)及び(5)を用いる代わりに、先ず、

$$\text{端点} = \min \{ SS(x) \mid 0 \leq x \leq \text{Length} \}$$

・・・(6)

なる式(6)によって、照射領域の端点を求める。

【0076】

この場合、式(6)により求めた端点について、更に、端点の左側が濃度が低く、右側が濃度が高い場合においては、当該端点を照射領域の左端点とし、逆に、端点の左側が濃度が高く、右側が濃度が低い場合においては、当該端点を照射領域の右端点とする。

【0077】

具体的には、上記図6に示すように、2次差分値SS(x)の点A～Eのうち、式(6)によって最小値の点Bが端点として求められ、この端点Bでは、左側が濃度が低く、右側が濃度が高いため、端点Bは照射領域の左端点とされる。

すなわち、端点の座標aを持って、一次元画像濃度値S(x)の値が、

$$S(a-c) \leq S(a+c) \quad \dots (7)$$

なる式(7)を満たす関係であれば、右側の濃度が高いため、当該端点は左端点と判定し、

$$S(a-c) > S(a+c) \quad \dots (8)$$

なる式(8)を満たす関係であれば、左側の濃度が高いため、当該端点は右端点と判定する。

【0078】

上述のようにして、照射領域の左右端点の何れかの端点が求まると(ここでは、左端点Bが得られたものとする)、次に、図7に示すように、上記式(2)により得られた照射領域の横幅Iwにより、当該照射領域の矩形幅が分かるため、左端点Bを基準として、右側にIwピクセル分進んだ点を右端点として求める。

このとき、 I_w ピクセル分進んだ先の点が、センサエリアをはみ出した場合においては、そのはみ出し分は無視する。

尚、式(6)～(8)により、右端点が得られた場合、左側に I_w ピクセル分進んだ点を左端点として求めればよい。

【0079】

照射領域の上下方向の端点については、上述の左右端点と同様にして求められる。

【0080】

ステップS202：画像のトリミング

画像処理部150は、ステップS201によりX線撮影画像の照射領域を認識すると、当該照射領域に示された部分の画像をトリミングして、幅 I_w 、高さ I_h なる新たな画像（照射領域のみの画像、以下、「トリミング画像」と言う）を生成する。

【0081】

ステップS203：階調変換処理

画像処理部150は、例えば、ステップS202にて生成したトリミング画像から特徴量を抽出し、その特徴量を用いた階調変換処理を、当該トリミング画像に対して施す。

【0082】

ステップS204：画像の周波数強調処理

ステップS205：画像非可逆圧縮処理

画像処理部150は、ステップS203での階調変換処理後のトリミング画像に対して、周波数強調処理を施した後、例えば、JPEG方式による画像非可逆圧縮処理を施す。

【0083】

図8は、周波数強調処理及び画像非可逆圧縮処理によるトリミング画像303に対する強調効果を、処理前の画像のプロファイル(a)、周波数強調処理後の画像のプロファイル(b)、及び画像非可逆圧縮処理後に展開した画像のプロファイル(c)として表したものである。

【0084】

上記図8では、処理対象のトリミング画像303を、エッジの立ち上がりのある画像とし、縦軸は濃度、横軸は、トリミング画像303のA、B間の破線を示している。

【0085】

周波数強調処理後の画像のプロファイル(b)、及び画像非可逆圧縮処理後に展開した画像のプロファイル(c)ともに、画像のエッジ部分に強調効果が見られる。

このため、トリミング画像303に対して、周波数強調処理及び画像非可逆圧縮処理を施して転送する場合、両者の処理による強調効果が相乗してしまい、予期した周波数強調効果を得ることができない。

【0086】

そこで、ここでは、予め定まっている非可逆圧縮処理時に与えるクオリティ値に依存して、周波数強調処理での強調パラメータを与えることで、両者の処理による強調効果の相乗を防ぐようとする。

【0087】

図9は、周波数強調処理に用いる強調パラメータを、非可逆圧縮処理時に与えるクオリティ値に依存して設定するためのテーブルであり、このテーブルは、撮影時に参照されるものであり、本システムで一律に記憶されている。

【0088】

上記図9に示すように、非可逆圧縮処理を全く行わないときでは（同図中では非可逆圧縮処理を”しない”のクオリティ項目）、周波数強調処理に用いる強調パラメタが”0”から”10”の間で5ステップの値で設定されている。

【0089】

具体的には、このときの周波数強調処理に用いる強調パラメタは、”0”から”10”の間の、”0”，”3”，”5”，”8”，”10”の5つの値が設定されている。

”0”は、周波数強調処理を全く行わないことを示し、”10”は、周波数強調処理を予め定められている最大値に対応する強調度で行なうことを示す。また

、その間の値は、当該値に比例して周波数強調処理の強調度が高くなることを示す。

【0090】

また、非可逆圧縮処理の他のクオリティ項目（クオリティ値）についても、それぞれ5ステップでの強調パラメタが設定されている。

【0091】

非可逆圧縮処理時に与えられるクオリティ値は、その値が高いほど、画像品質が保たれて圧縮度は大きくないことを示す。また、クオリティ値が低いほど、画像品質が劣化し、その反面圧縮度が上がることを示す。

【0092】

上記図9に示したテーブルでは、周波数強調処理と非可逆圧縮処理の両者を実行した場合に、その処理後の画像の強調効果がなるべく同じとなるように、各値が設定されている。

【0093】

画像処理部150は、上述のようなテーブルを参照することで、適切な強調パラメータを用いた周波数強調処理、及び非可逆圧縮処理を実行する。

【0094】

ステップS206：画像転送

上述のようにして、画像処理部150は、X線撮影画像を、照射野認識（ステップS201）により必要な領域（照射野領域）をトリミングして（ステップS202）、そのトリミング画像に対して種々の画像処理を施し（ステップS203～S205）、その処理後のトリミング画像を、LAN／IF113を介して、画像サーバや画像ビューア等に対してネットワーク転送する（ステップS206）。

【0095】

ステップS207：プリント用周波数強調処理

一方、X線撮影画像のネットワーク転送としては、フィルム上に画像出力するレザイメージャーやプリンタ等への転送がある。

その一例として、プリンタへの転送の場合、画像処理部150は、先ず、ステ

ップS203による階調変換処理後のトリミング画像に対して、周波数強調処理を施す。このとき、上記図9に示したようなテーブルに設定された強調パラメタを用いた周波数強調処理を行なうが、非可逆圧縮処理を全く行わないときの強調パラメタ（非可逆圧縮処理を“しない”のクオリティ項目に対して設定された強調パラメタ）を用いるようにする。これは、プリンタへの転送の場合には、圧縮を行なわずに転送するためである。

【0096】

ステップS208, S209：画像配置

画像配置処理部160は、ステップS207による周波数強調処理後のトリミング画像を、既に収集している周波数強調処理後のトリミング画像と共に、一定サイズの出力領域内に配置する（ステップS208）。

この結果、出力領域内に未だ画像を配置する余裕がある場合には、次のステップS210へは進まずに（転送は行なわずに）、次の画像の収集へ移行する。そして、出力領域への画像の配置が不可能となった時に、次のステップS210へ進む（ステップS209）。

尚、ステップS208の詳細は後述する。

【0097】

ステップS210：転送画像生成

画像配置処理部160は、ステップS208での画像配置処理での最後の対象画像を除いた、複数の収集画像を配置した出力領域の画像から、レーザイメージヤへ転送する画像（転送用画像）を生成する。

【0098】

ステップS211：画像転送

画像配置処理部160は、ステップS210にて生成した転送用画像を、LAN/IF113を介してレーザイメージヤに対して転送する。

【0099】

【画像配置処理】

画像配置処理部160は、上述したステップS208（上記図3参照）において、画像の配置処理を行なうが、本実施の形態では、上記図2に示したような構

成により、次のような処理を実現することを最も特徴としている。

【0100】

図10は、画像配置処理160の処理、特に、上記図3のステップS208による画像配置計算処理の詳細を示したものであり、図11～図13は、上記図10での配置計算、配置判断、及び画像配置の各処理の詳細を示したものである。

【0101】

ステップS400：

先ず、画像収集部161は、今までに収集した画像（画像処理部150による周波数強調処理後の画像）に対して、今回の処理後の画像を追加する。これにより、複数の収集画像が揃う。このとき、画像収集部161は、同じグループに属する画像でまとめるようとする。これ以降の処理は、この同じグループに属する複数の画像が対象とされる。ここでの”同じグループ”とは、同一被写体から得られたX線撮影画像を意味し、一般に「スタディ」や「検査」等と称されている。

【0102】

ステップS401：

次に、画像収集部161により得られた同じグループに属する複数の画像を対象に、次のステップS411～S418（図11参照）を実行する。

【0103】

ステップS411：

例えば、画像出力時に利用するフィルムの置き方、すなわちフィルムが縦置きであるか横置きであるかが、CPU118によって予め指定されている。この指定情報は、領域方向指示部162によって、第1の配置計算部163へと供給される。

第1の配置計算部163は、領域方向指示部162からの指示によるフィルムの置き方（デフォルトの方向A）に従って、図14や図15に示すような出力領域を用意する。

【0104】

ここでは、縦置きフィルムであることが指示され、複数の画像を、上記図14

に示すような行バンドで配置する。また、画像転送先のプリンタは、12ビット深さの出力機能を有するプリンタであり、デフォルトの方向Aでの出力領域は、横2048ピクセル、縦2560ピクセルの解像度を持つ。

【0105】

ステップS412：

第1の配置計算部163は、ステップS411にて用意したデフォルトの方向A（縦置き）での出力領域に対して、配置対象の複数の収集画像を配置するための配置計算を行う。

【0106】

具体的には、まず、図16は、一例として、4つの画像511～514を、縦置きの出力領域501内に配置しようとする場合を示したものである。

ここで画像配置の際には、上述したように、元の画像を拡大や縮小することなく、元の画像のサイズでの配置を行なう。また、それぞれの画像511～514を、画像収集部161での収集した順序（画像511, 512, 513, 514の順とする）で、先ず、出力領域501のバンド1の領域内へ配置し、配置できなかった分の画像を、次のバンド2の領域内へ配置する。このような各バンドは、出力領域501内において上から下へ埋まる。

【0107】

上記図16では、バンド1には、最初の画像511から2枚目までの画像512が配置される。3枚目の画像513は、バンド1内へ配置できないため、次のバンド2へと配置する。

したがって、バンド1に最初の画像511から2枚目までの画像512が配置され、次のバンド2に残りの2枚の画像513, 514が配置されることになる。

【0108】

図17は、上記図16に示したような4つの画像511～514に対して、新たに1つの画像515が加わり、5つの画像511～515となった場合の、出力領域501内の画像配置の様子を示したものである。

【0109】

この場合、最初の画像511から2枚目までの画像512は、バンド1内に納まるが、3枚目から5枚目までの画像513～515については、バンド2内には納まらない。このように、出力領域501の縦方向には余裕があるが、横方向に余裕がない場合、最後の画像515については、横方向にはみ出して配置することになる。

【0110】

ステップS413：

第1の配置計算部163は、上述したステップS411でのデフォルトの方向A（縦置き）とは逆の方向B（横置き）で、画像を配置する出力領域を用意する。

【0111】

ステップS414：

第1の配置計算部163は、ステップS413にて用意した方向B（横置き）での出力領域に対して、配置対象の複数の収集画像を配置するための配置計算を行う。

【0112】

この場合、上記図17に示した画像配置に対して、図18に示すように、5つの画像511～515は、はみ出しがなく、全てバンド1及びバンド2へ納まる。すなわち、方向B（横置き）での出力領域521に対して、5つの画像511～515を配置できる。

【0113】

ステップS415：

第2の配置計算部164は、第1の配置計算部163によるステップS411の処理と同様にして、図19に示すように、デフォルトの方向A（縦置き）での出力領域501を用意する。

この場合、上述したように、最後の画像515は、横方向にはみ出した状態で配置されている。

【0114】

ステップS416：

第2の配置計算部164は、デフォルトの方向A（縦置き）での出力領域501において、画像のはみ出し量2Aを算出する。

本ステップでの計算は、出力領域ではみ出し量が発生した場合に限って意味のある結果を生む。すなわち、はみ出し量が発生しない場合は、はみ出し量が”0”（ $2A=0$ ）となり、画像の配置結果は、ステップS412での配置結果と同じとなる。

【0115】

ここでは、上記図19に示したように、デフォルトの方向A（縦置き）での出力領域501において、縦方向には余裕があるが横方向には余裕がないため、最後の画像515がはみ出している状態であるため、この画像515の横方向に発生しているはみ出し量2Aを算出する。

【0116】

そして、第2の配置計算部164は、削除部165により、図20に示すように、はみ出しが発生している画像515が存在するバンド2内の全ての画像513～515に対して、はみ出し量2Aのうち画像の横幅に比例した削除量を横方向に削除する。

上記図20では、画像513については、画像513の横幅に比例した削除量1で画像の左右が削除され、画像514については、画像514の横幅に比例した削除量2で画像の左右が削除され、画像515については、画像515の横幅に比例した削除量3で画像の左右が削除されている。

これにより、画像515にて発生していたはみ出し量2A（上記図19参照）を無くすことができる。

【0117】

ステップS417：

第2の配置計算部164は、第1の配置計算部163によるステップS413の処理と同様にして、デフォルトの方向Aとは逆の方向B（横置き）での出力領域を用意する。

【0118】

ステップS418：

第2の配置計算部164は、方向B（横置き）での出力領域において、画像のはみ出し量2Bを算出する。

本ステップでの計算は、出力領域ではみ出し量が発生した場合に限って意味のある結果を生む。すなわち、はみ出し量が発生しない場合は、はみ出し量が”0”（ $2B=0$ ）となり、画像の配置結果は、ステップS4.1.4での配置結果と同じとなる。

【0119】

上述のようにして、ステップS4.1.1～S4.1.8を含むステップS4.0.1により、デフォルトの方向A（縦置き）での出力領域に対する配置結果1A、デフォルトの方向Aとは逆の方向B（横置き）での出力領域に対する配置結果1B、配置結果1Aでのはみ出し量2A、及び配置結果1Bでのはみ出し量2Bが得られる。

ここでは、配置結果1Aとしては、上記図1.7に示したような画像配置（はみ出し有り）が得られ、配置結果1Bとしては、上記図1.8に示したような画像配置（はみ出し無し）が得られたものとする。

【0120】

ステップS4.0.2：

次に、画像配置部166は、第1の配置計算部163により得られた配置結果1A、1Bにより、どのような画像の配置が最も効果的であるかを判別する。この判別は、次のステップS4.2.1～S4.2.3（図1.3参照）により示される。

【0121】

ステップS4.2.1：

先ず、画像配置部166は、第1の配置計算部163にて得られた（ステップS4.1.2参照）、デフォルトの方向A（縦置き）での出力領域に対する配置結果1Aで、画像の配置が可能であるか否かを判別する。

この判別の結果、画像の配置が可能であれば、配置判別結果を”Yes”とする。

【0122】

ステップS4.2.2：

ステップS421の判別の結果、配置結果1Aでは画像の配置が可能でない場合、画像配置部166は、第1の配置計算部163にて得られた（ステップS414参照）、デフォルトの方向Aとは逆の方向B（横置き）での出力領域に対する配置結果1Bで、画像の配置が可能であるか否かを判別する。

この判別の結果、画像の配置が可能であれば、配置判別結果を”Yes”とする。

【0123】

ステップS423：

ステップS422の判別の結果、配置結果1Bでは画像の配置が可能でない場合、すなわち縦置き、横置きの何れの方向でも、画像の配置が可能でない場合、この場合は、はみ出し量が発生しているため、画像配置部166は、第2の画像計算部164にて得られたはみ出し量2A、2B（ステップS416、S418参照）が、所定の制限を超えているか否かを判別する。

【0124】

ここで、上記のはみ出し量の所定の制限としては、例えば、定のピクセル値量（100ピクセル等）としても良いが、ここでは、画像の出力領域の横方向、縦方向から一定の比率で算出したものを用いる。具体的には、ここでは、その比率を10%とし、縦置きでのはみ出し量2Aの制限を、2560ピクセルの10%、すなわち256ピクセル、また、横置きでのはみ出し量2Bの制限を、2048ピクセルの10%、すなわち204ピクセルとしている。

このような制限量は、余りに多くの画像が消去され、医療分野での画像診断等に重要な情報まで失なわれてしまうことを防ぐために設けている。

【0125】

したがって、画像配置部166は、縦置きでのはみ出し量2Aと、横置きでのはみ出し量2Bとの両者のはみ出し量が所定の制限量を超えた場合に、配置判別結果を”No”とする。そうでない場合は、配置判別結果を”Yes”とする。

【0126】

上述のようにして、画像配置処理部160は、ステップS421～S423を含むステップS402の実行により、縦置きでの配置結果1A、及び横置きでの

配置結果 1 B の有効性を判別する。

この判別の結果が” Yes ” である場合、すなわち次の収集画像も同じ出力配置内に含めて配置できる可能性がある場合、次の画像収集へと進む。

一方、判別の結果が” No ” である場合、すなわち次の収集画像を同じ出力領域内へ配置できない場合、次のステップ S 4 0 3 からの処理へと進む。

【0127】

ステップ S 4 0 3 :

ステップ S 4 0 3 の判別の結果、次の収集画像を同じ出力領域内へ配置できない条件であった場合、画像配置処理部 160 は、その条件となった原因が、最後の画像の追加であると認識し、その最後の画像を除いた残りの画像で出力領域内への画像の配置を行なう。

【0128】

ステップ S 4 0 4, S 4 0 5 :

このとき、上記の最後の画像を除いた結果、処理対象の画像がなくなる場合がある。すなわち、出力領域へ配置する画像が 1 つである場合がある。このため、本ステップでは、画像配置処理部 160 は、最後の画像を除いた結果、処理対象の画像が無くなるか否かを判別する（ステップ S 4 0 4）。

この判別の結果、処理対象の画像が無くなる場合のみ、画像配置処理部 160 は、削除する予定であった最後の画像を、処理対象の画像として戻す（ステップ S 4 0 5）。

【0129】

ステップ S 4 0 6 :

したがって、画像配置処理部 160 は、最後の画像を除いた残りの画像で、或いは 1 枚の画像で、出力領域に対する画像配置（ステップ S 4 0 1 による画像配置）を再び実行する。

【0130】

ステップ S 4 0 7 :

画像配置処理部 160 は、ステップ S 4 0 6 での画像配置結果に基づいて、実際に出力領域への画像の配置を行なう。この画像配置は、次のステップ S 4 3 1

～S435（図13参照）により示される。

【0131】

ステップS431, S432：

先ず、画像配置部166は、第1の配置計算部163での画像配置結果により（ステップS406参照）、デフォルトの方向A（縦置き）での出力領域に対する配置結果1Aで、画像の配置が可能であるか否かを判別する（ステップS431）。

この判別の結果、配置可能である場合、画像配置部166は、縦置きでの配置結果1Aに基づいて、出力領域への画像の配置を行なう。

【0132】

ステップS433, S434：

ステップS431の判別の結果、配置結果1Aでの画像配置が可能でない場合、画像配置部166は、第1の配置計算部163での画像配置結果により（ステップS406参照）、デフォルトの方向Aとは逆の方向B（横置き）での出力領域に対する配置結果1Bで、画像の配置が可能であるか否かを判別する（ステップS433）。

この判別の結果、配置可能である場合、画像配置部166は、横置きでの配置結果1Bに基づいて、出力領域への画像の配置を行なう。

【0133】

ステップS435：

ステップS433の判別の結果、配置結果1Bでの画像配置が可能でない場合、すなわち縦置き、横置きの何れのでも、画像配置が可能でない場合、この場合は、はみ出し量が発生しているため、画像配置部166は、第2の配置計算部164により得られたはみ出し量2A, 2Bの、上述したステップS423でのはみ出し量の制限に対する比率を求める。そして、画像配置部166は、その比率が低いほうの配置結果に基づいて、出力領域への画像の配置を行なう。

【0134】

上述のように、本実施の形態では、出力領域の各バンドへ複数の画像を順次配置する際、横方向に余裕がなく、ある画像にはみ出しが発生した場合、その画像

が存在するバンド内のそれぞれの画像に対して、画像幅長に比例した割合で削除幅を求め、その削除幅での画像削除を行なうようにしたので、効率的な画像の配置を行なえる。

【0135】

また、拡大や縮小を行なわずに、元の画像サイズ（ライフサイズ）で効率的な画像の配置を行なえるので、その画像配置後の領域（出力領域）をディプレイヤやフィルム上に出力して観察する場合、ライフサイズでの画像の観察を行なうことができる。これは、医療分野の画像診断等に有効である。

【0136】

また、対象画像の一部を消去してまでも、その消去がある程度許されると判断する範囲内であれば、当該消去を行なった上で配置した方が有効である場合には、当該消去を行なっての画像の配置を行なうため、出力領域を有効に使用することができる。

【0137】

尚、本実施の形態において、出力領域へ画像を配置する際のバンド同士を、互いに領域内により均等となるように構成してもよい。また、バンド内の画像についても、バンド内においてより均等となるように配置するようにしてもよい。

【0138】

また、本実施の形態では、出力領域に必ず収まる画像サイズで撮影を行うようにしたので、出力領域へ配置する画像が1枚の場合であっても、その画像が出力領域へ納まらないことはないが、例えば、その画像が大きく、出力領域へ納まらない場合、画像の周辺が削除されるだけであるため、このような場合であっても有効である。

【0139】

また、本実施の形態では、上記図14に示したような行バンドでの画像配置を行なうようにしたが、これに限られることはなく、例えば、上記図15に示したような列バンドでの画像配置であっても、縦と横の概念を入れ替えるだけで有効に作用する。

【0140】

また、本実施の形態では、横方向にはみ出し量が発生した場合を説明したが、例えば、図21に示すように、横方向には余裕があるが縦方向に余裕がないため、最後の画像515に縦方向でのみみ出し量が発生した場合、出力領域501に存在する全てのバンド1, 2のそれぞれについて、はみ出し量がちょうどなくなるように、各バンドの幅に比例した削除量を求める。

これにより、その削除量を超える画像については、その削除量分、画像の周辺部が削除されることになる。

【0141】

図22は、上記図21に示した配置状態に対して、画像の削除を行なった結果を示したものである。

出力領域501内に存在する各バンド1, 2について、それぞれ削除量が求められ、その削除量を超える部分を有する画像511, 512, 515について、削除部分1, 2, 3で画像の上下が削除される。すなわち、バンド幅に比例して、バンド1, 2の幅が狭くなり、その中に収まる画像の上下領域削除される。

【0142】

また、本実施の形態では、被写体を撮影して得られた画像を順次追加して、同じグループのものを出力領域内に配置するようにしたが、これに限られることはなく、例えば、ネットワークを介して外部から転送されてきた画像を順次追加して、同じグループのものを出力領域内に配置するような装置やシステム（レーザイメージヤやプリンタ等）に対しても有効に作用する。但し、この場合、上記図3や図10における「次撮影」は「次画像待ち」となる。

【0143】

また、本実施の形態では、本発明者によってなされた発明を好適な実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は、本実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【0144】

また、本実施の形態では、実施をより容易にするため、及び説明をより簡便にするために、ソフトウェアでの実現を示したが、これに限らずハードウェアにて実現することも可能である。この場合、より高速に処理を実行することができる

【0145】

また、本実施の形態では、本発明をX線撮影に適用したが、これに限らず、他の撮影、例えば、可視光を用いた撮影等に適用することも可能である。

【0146】

また、本発明の目的は、本実施の形態のホスト及び端末の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記憶した記憶媒体を、システム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（又はCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読みだして実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が実施の形態の機能を実現することとなり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することとなる。

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、ROM、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード等を用いることができる。

また、コンピュータが読みだしたプログラムコードを実行することにより、本実施の形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOS等が実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって本実施の形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された拡張機能ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって本実施の形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0147】

【発明の効果】

以上説明したように本発明では、例えば、多様なサイズの複数の画像を一定サイズの出力領域内に左上から右下へと順次配置し、さらにこのとき、それらの配置画像が行方向バンド（又は列方向バンド）内に揃うようにして配置する際、第1の配置手段により、複数の画像が出力領域内に配置しきれない場合、出力領域の各バンドの幅長に比例した割合でバンド幅を狭める。或いは、配置できなかつた画像が存在するバンド内の各画像に対して、画像幅長に比例した割合で削除量を決定する。これにより、それぞれの画像は、所定の制限内で画像周辺部が削除され、出力領域内に配置される。これにより、効率的な画像の配置を行なえる。

【0148】

また、出力領域の向きを設定する領域方向設定手段を設けるように構成すれば、例えば、画像配置後の出力領域の情報をフィルム上に出力する場合、そのエリアは長方形であるが、フィルムが横向きか縦向きかを予め設定することができる。

【0149】

また、領域方向設定手段により設定された向き（第1の向き：デフォルトの向き）での出力領域で、画像の配置が行なえない場合（画像が入りきらない場合）、その向きとは異なる向き（第2の向き）での出力領域で画像の配置を行うように構成すれば、それぞれの向きでの画像配置において有効な画像配置を決定することができる。

【0150】

また、第1の向き及び第2の向きでの画像配置において、画像の配置が行なえない場合、そのとき発生したはみ出し量（第1のはみ出し量、第2のはみ出し量）を取得するように構成すれば、はみ出し量がより少ないほうの配置で、画像の配置を行なうことができる。

【0151】

また、画像を実際に配置する際に、それぞれの画像を均等に配置するように構成すれば、観察しやすい状態で画像が配置された出力領域の情報を提供することができる。

【0152】

また、複数の画像に限らず、1枚の画像を配置する場合であっても有効である。

【0153】

よって、本発明によれば、複数の画像を一定サイズの出力領域に順次配置する際、より多くの画像を効率的に観察しやすい状態で配置することができ、コスト的にも、フィルムや画像のメンテナス的にも効率が良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明を適用したX線画像撮影装置の構成を示すブロック図である。

【図2】

上記X線画像撮影装置の最も特徴とする構成を示すブロック図である。

【図3】

上記X線画像撮影装置の全体動作を説明するためのフローチャートである。

【図4】

上記X線画像撮影装置において、X線撮影画像から照射領域を抽出する処理を説明するための図である。

【図5】

上記照射領域の左右の端点を抽出する処理を説明するための図である。

【図6】

上記照射領域の抽出に失敗した場合の左右の端点を抽出する処理を説明するための図である。

【図7】

上記左右端点から上記照射領域を抽出する処理を説明するための図である。

【図8】

上記X線撮影画像に対する周波数強調処理及び圧縮処理による強調効果を説明するための図である。

【図9】

上記圧縮処理におけるクオリティ値に対する上記周波数強調処理におけるパラメタ値のテーブルを説明するための図である。

【図10】

上記X線画像撮影装置において、複数のX線撮影画像を一定の出力領域内に配置する処理を説明するためのフローチャートである。

【図11】

上記画像配置の全体処理において、画像配置計算処理を説明するためのフローチャートである。

【図12】

上記画像配置の全体処理において、画像配置判断処理を説明するためのフローチャートである。

【図13】

上記画像配置の全体処理において、画像配置処理を説明するためのフローチャートである。

【図14】

上記画像配置の一例として、行バンドでの画像配置を説明するための図である

【図15】

上記画像配置の一例として、列バンドでの画像配置を説明するための図である

【図16】

上記画像配置計算処理において、デフォルトの方向での出力領域での画像配置を説明するための図である。

【図17】

上記デフォルトの方向での出力領域での画像配置において、横方向のはみ出し量が発生した状態を説明するための図である。

【図18】

上記デフォルトの方向とは逆の方向での出力領域での画像配置を説明するための図である。

【図19】

上記はみ出し量の発生により画像周辺を削除する処理を説明するための図である

る。

【図20】

上記画像周辺を削除した結果を説明するための図である。

【図21】

上記デフォルトの方向での出力領域での画像配置において、縦方向のはみ出し量が発生した状態を説明するための図である。

【図22】

上記はみ出し量の発生により画像周辺を削除した結果を説明するための図である。

【符号の説明】

- 100 X画像撮影装置
- 102 X線絞り
- 103 被写体
- 104 グリッド
- 105 シンチレータ
- 107 固体撮像素子
- 108 A/D変換器
- 109 画像読取部
- 110 画像読取制御部
- 111 RAM
- 112 ROM
- 113 LAN/IF
- 114 DISK/IF
- 116 不揮発性記憶部
- 117 ユーザIF部
- 118 CPU
- 119 CPUバス
- 120 ディスプレイ
- 121 操作部

124 曝射許可スイッチ

125 曝射ボタン

126 X線発生制御部

131 距離測定部

132 絞り指示部

151 領域方向指示部

152 第1の配置計算部

153 第2の配置計算部

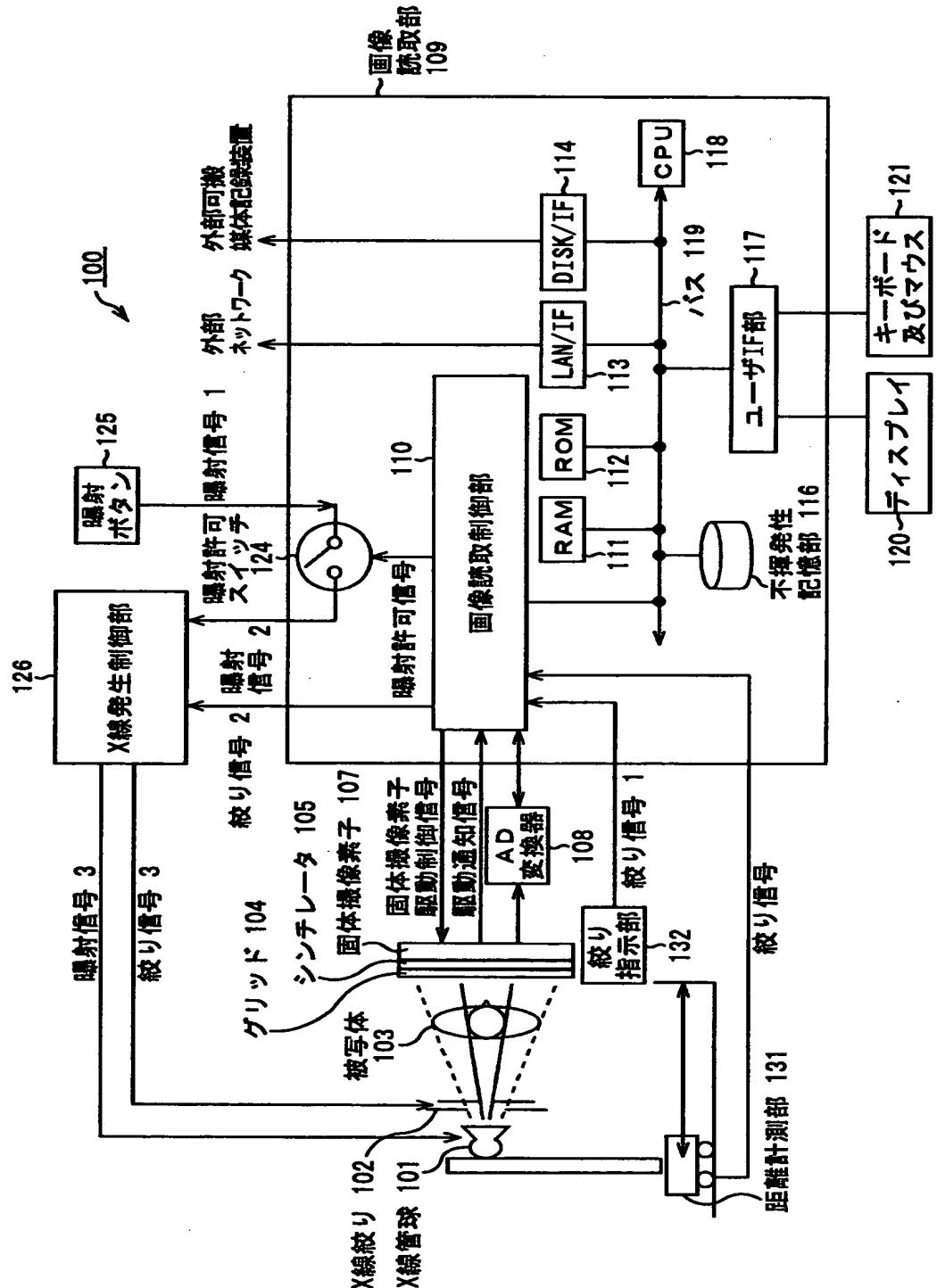
154 画像配置部

155 削除部

【書類名】

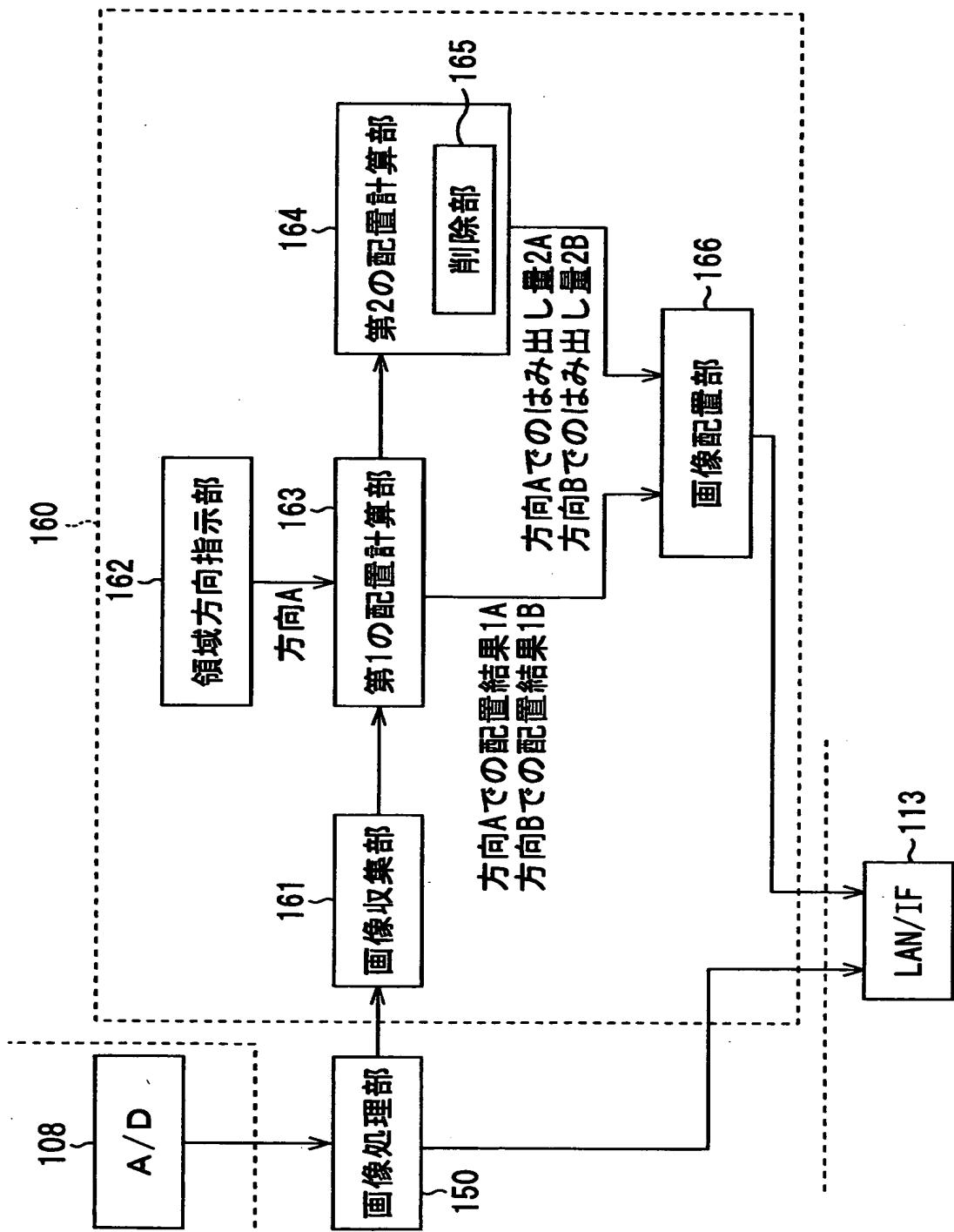
圖面

【図1】

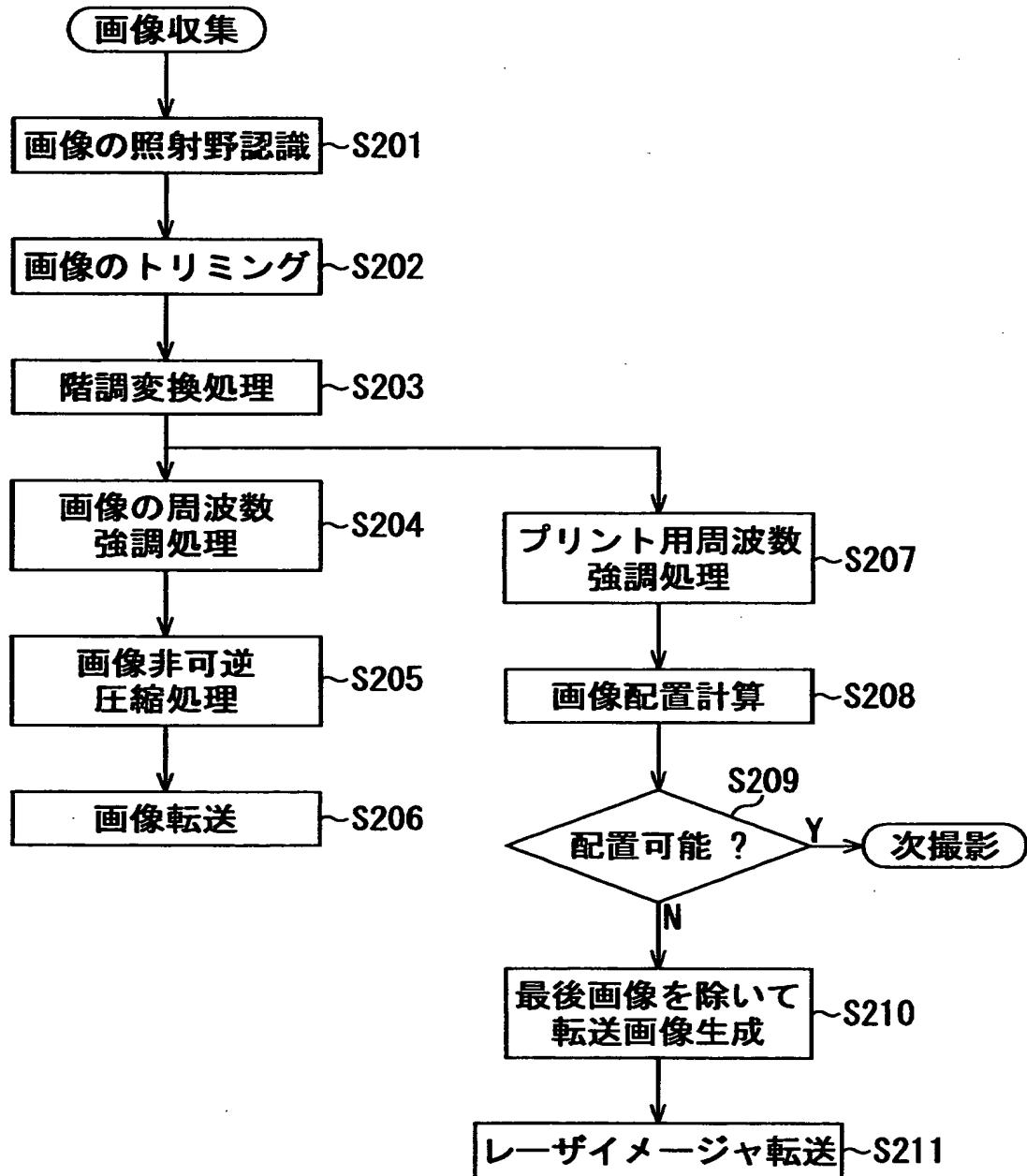


画像読み取り装置の構成図

【図2】

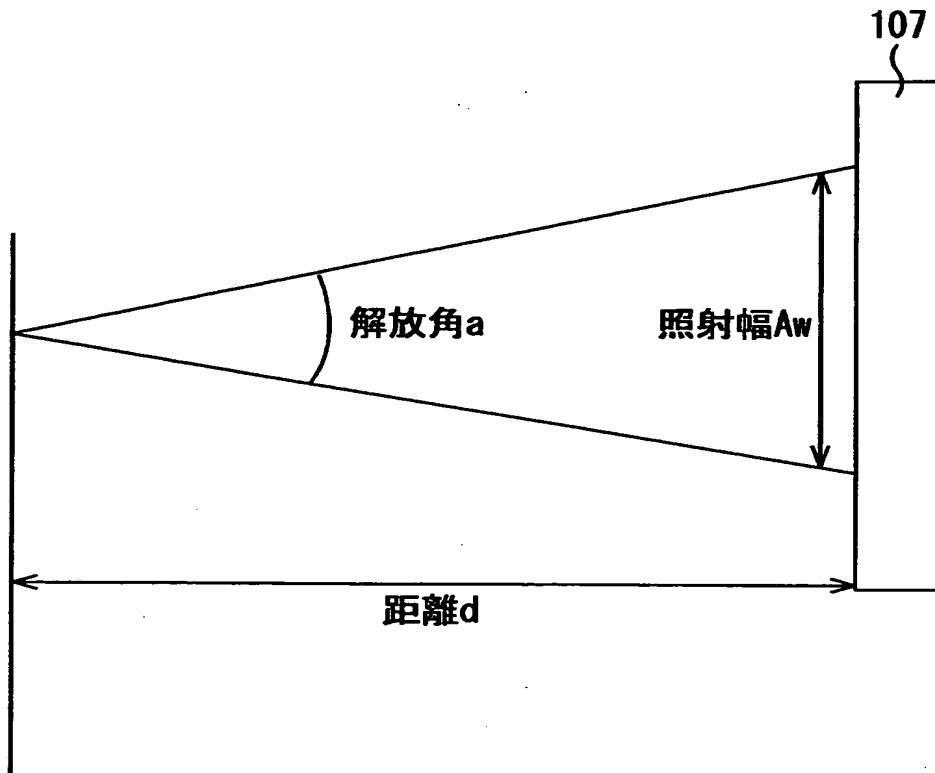


【図3】



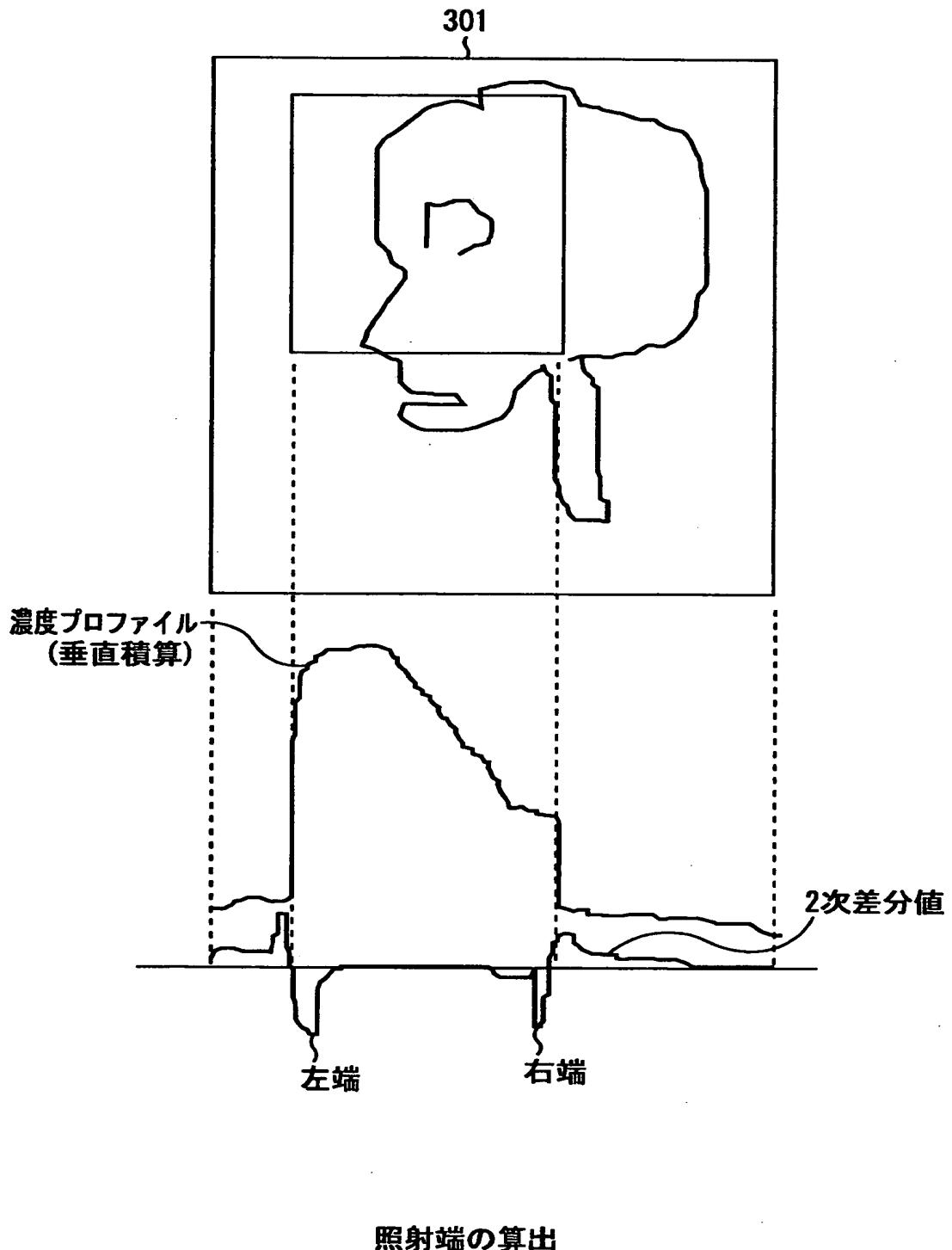
処理のフローチャート

【図4】

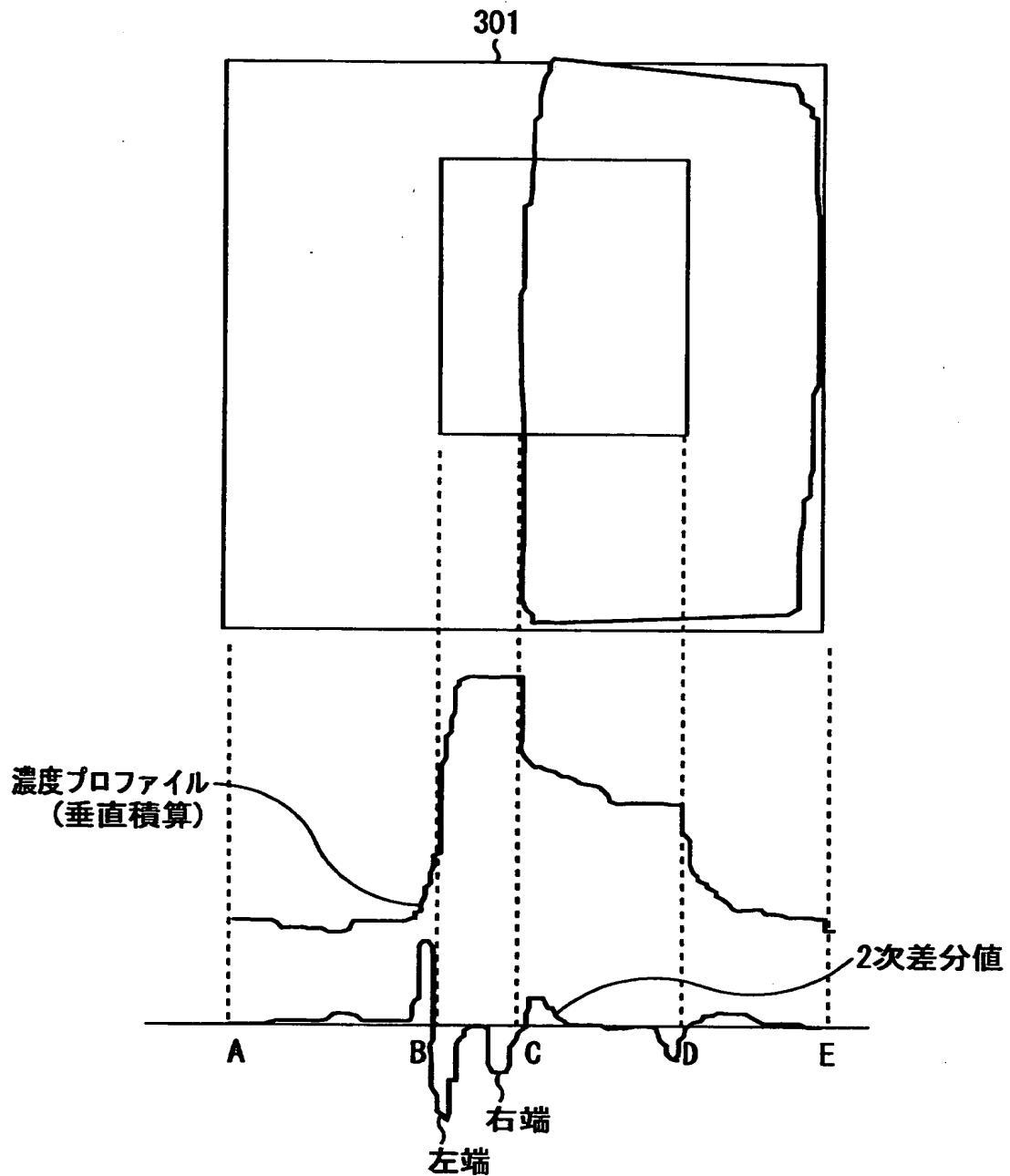


照射領域の算出

【図 5】

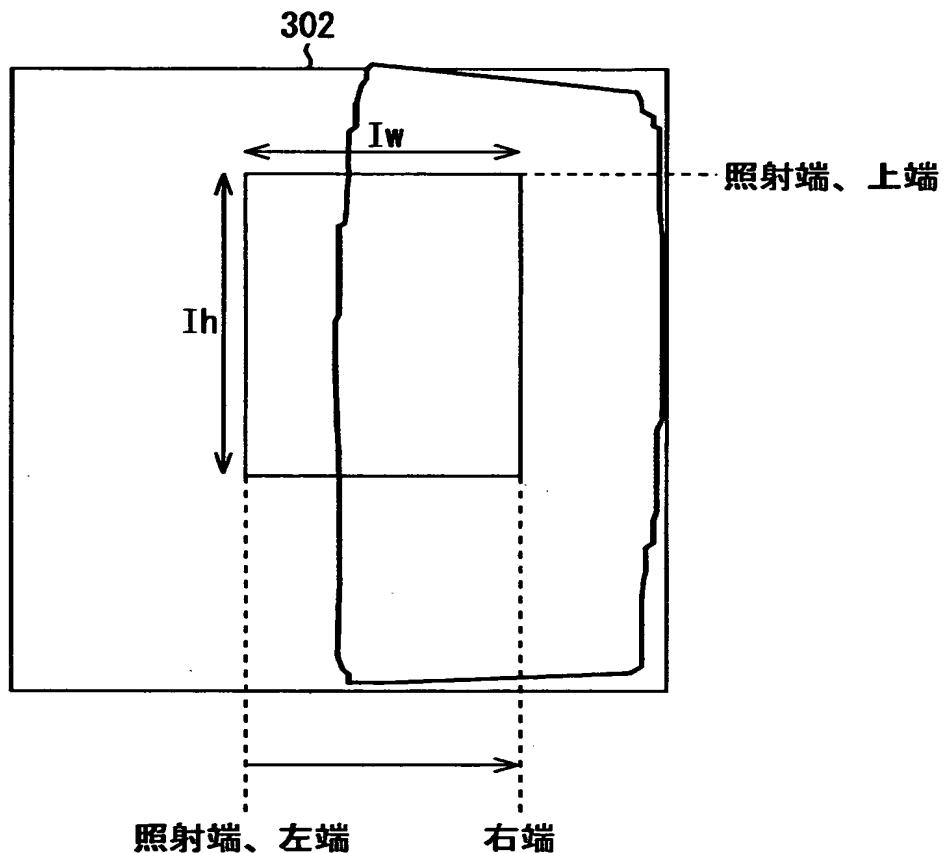


【図 6】



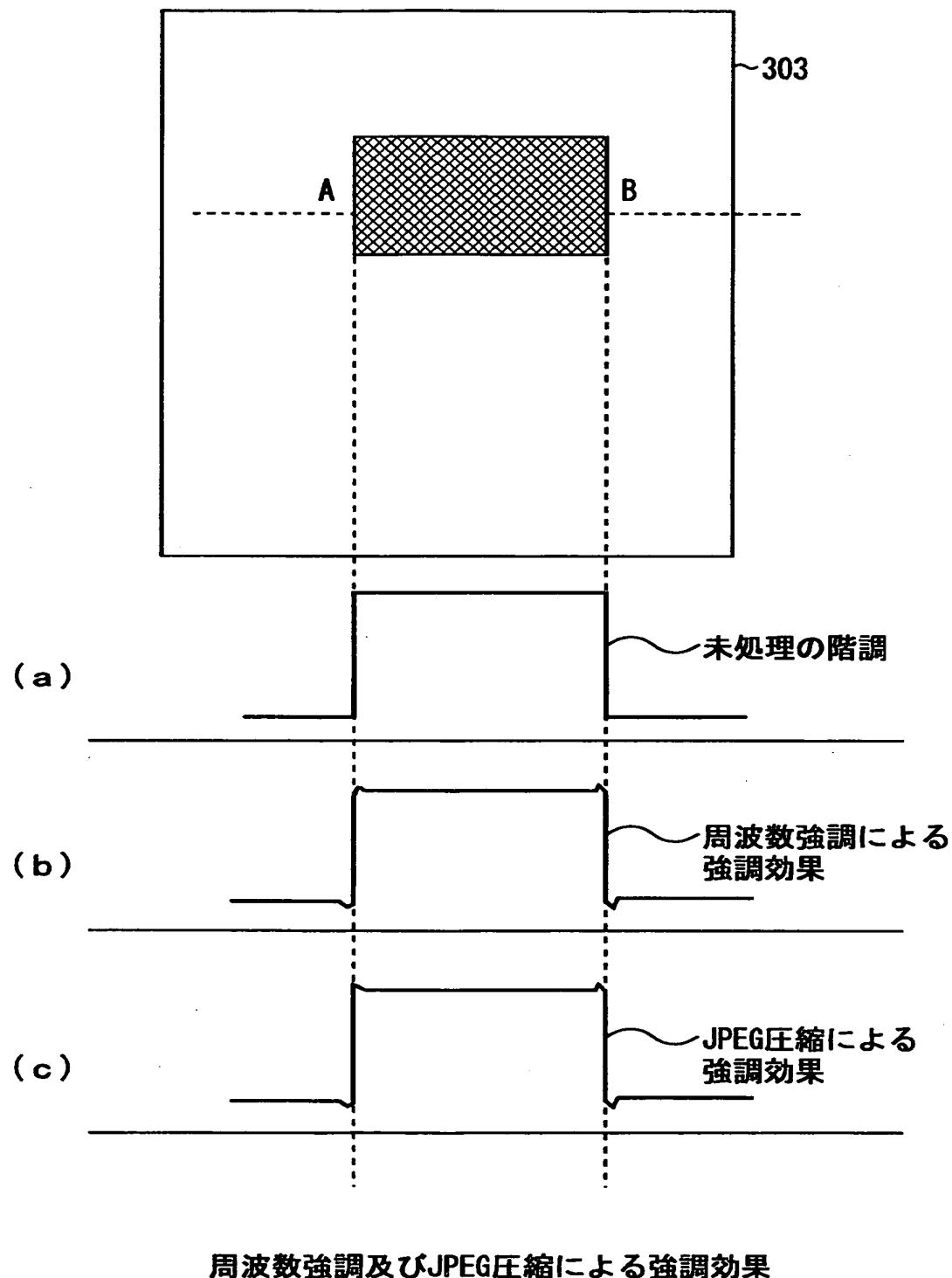
照射端の算出(失敗例)

【図7】



照射領域の抽出

【図 8】

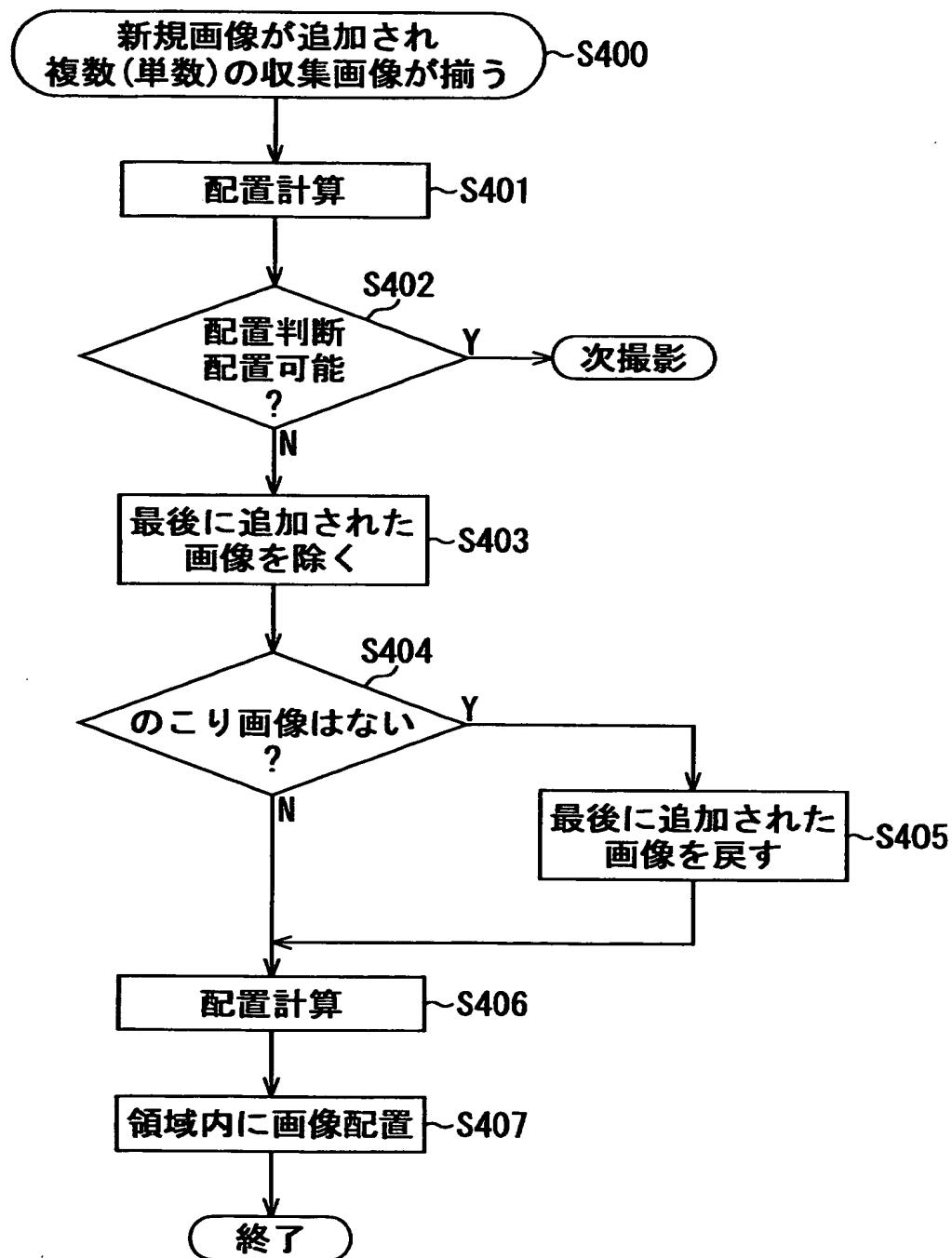


【図9】

		周波数強調パラメタ値					
		強				弱	
画像圧縮クオリティ	良	しない	10	8	5	3	0
	90	9	7	4	2	0	
	80	8	6	3	1	0	
	70	7	5	2	0	0	
	60	6	4	1	0	0	
	50	5	3	0	0	0	
	悪						

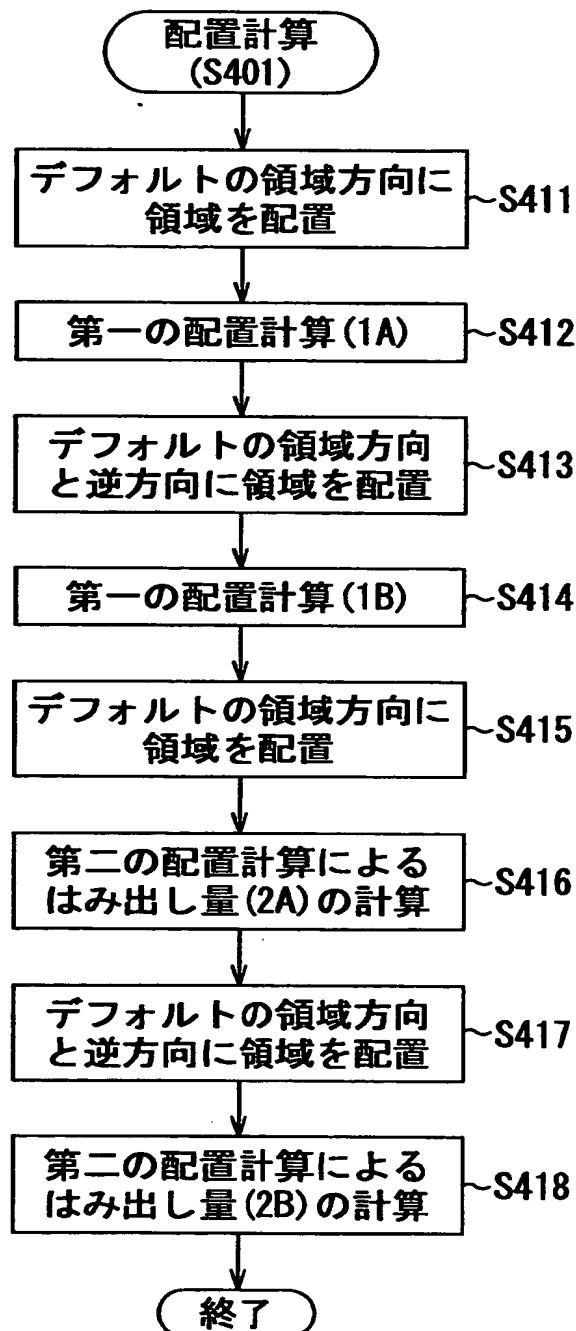
JPEG圧縮クオリティに依存した周波数強調

【図10】



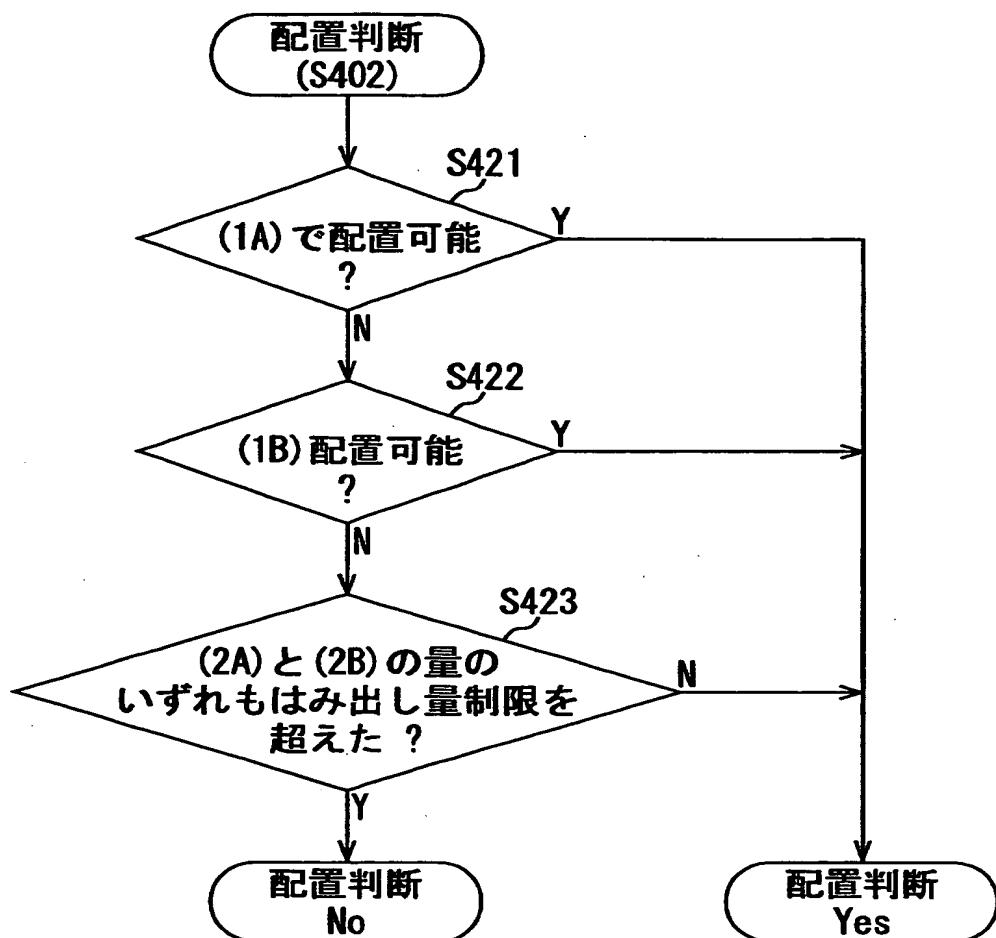
画像配置フローチャート

【図11】



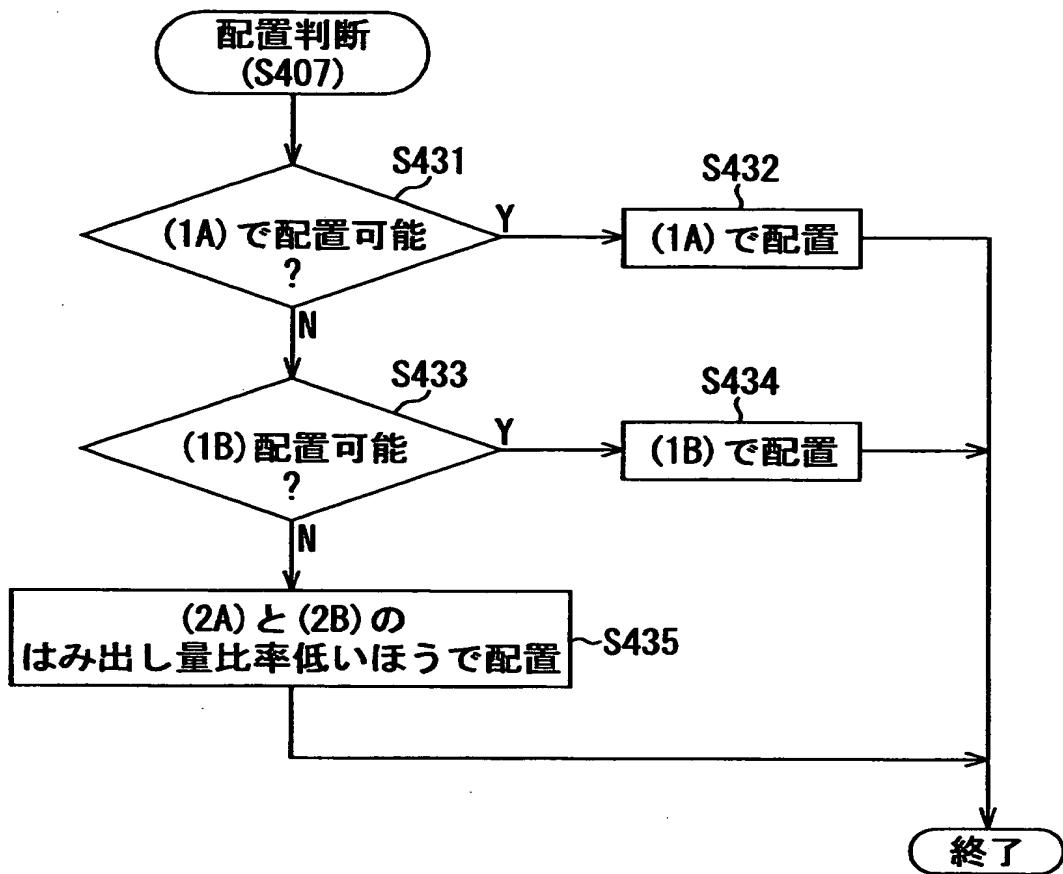
画像配置計算フローチャート

【図12】



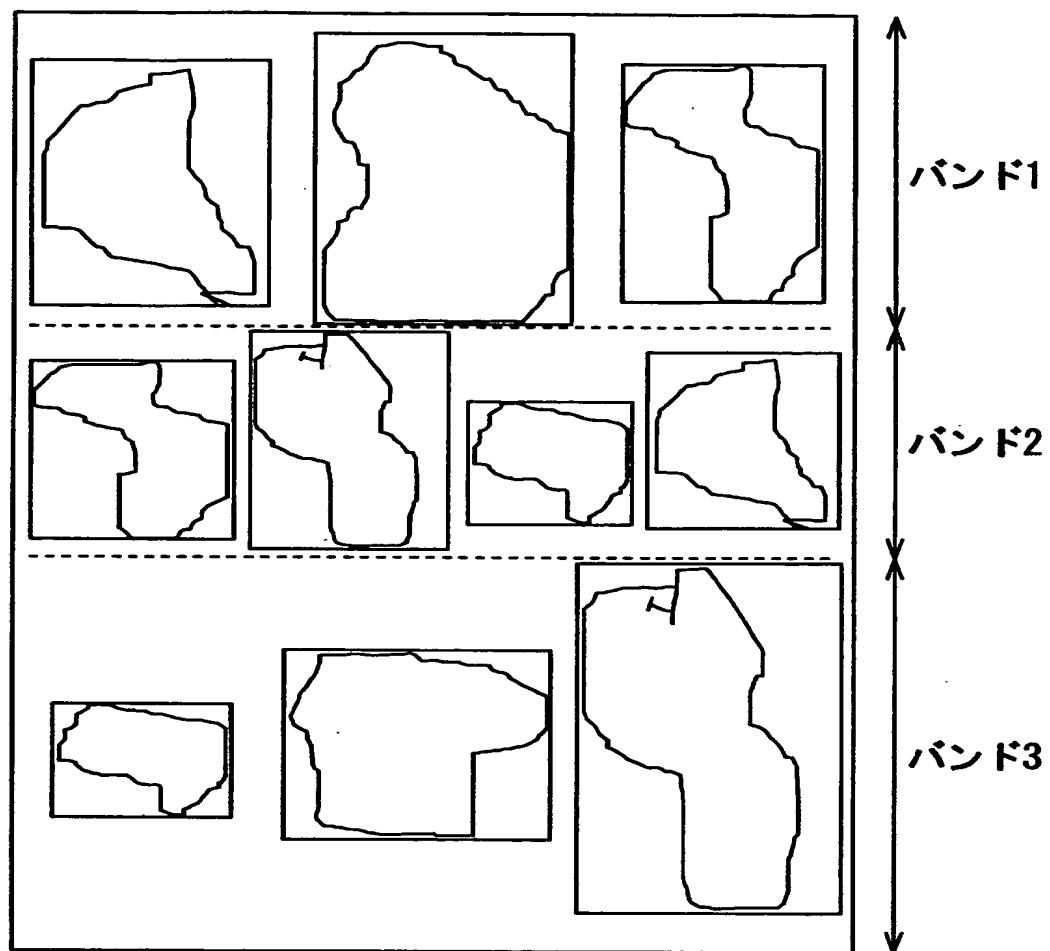
画像配置判断フローチャート

【図13】



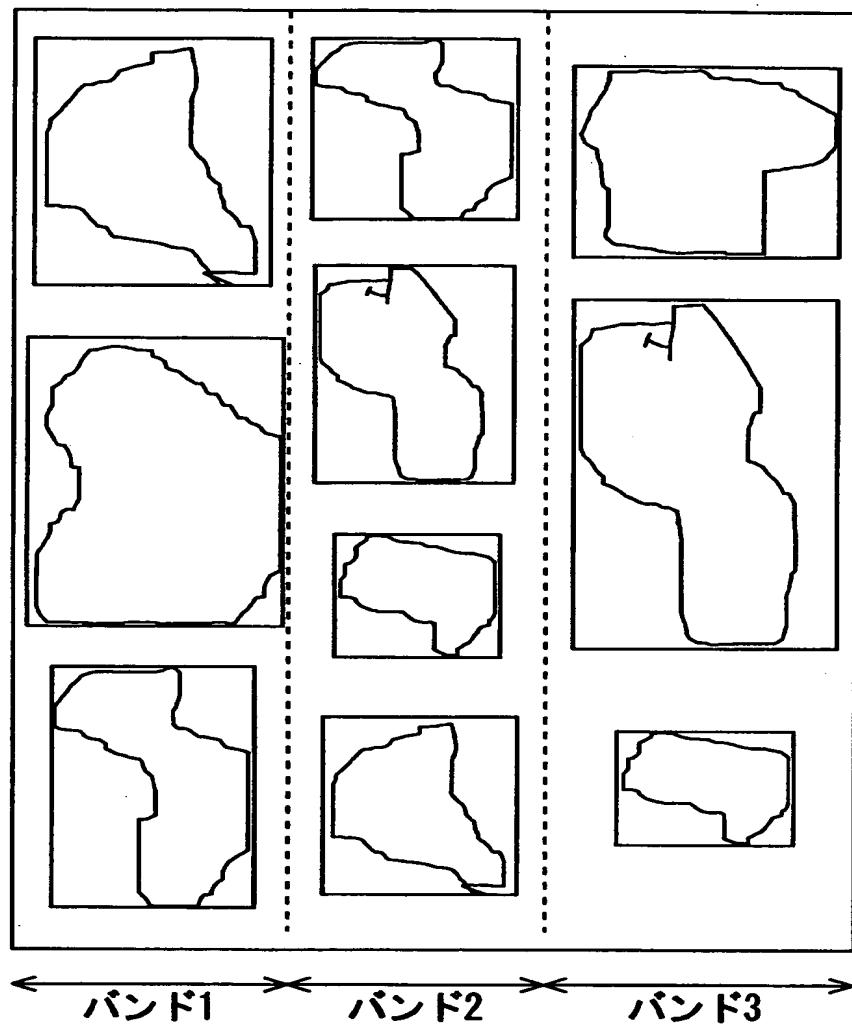
画像配置

【図14】



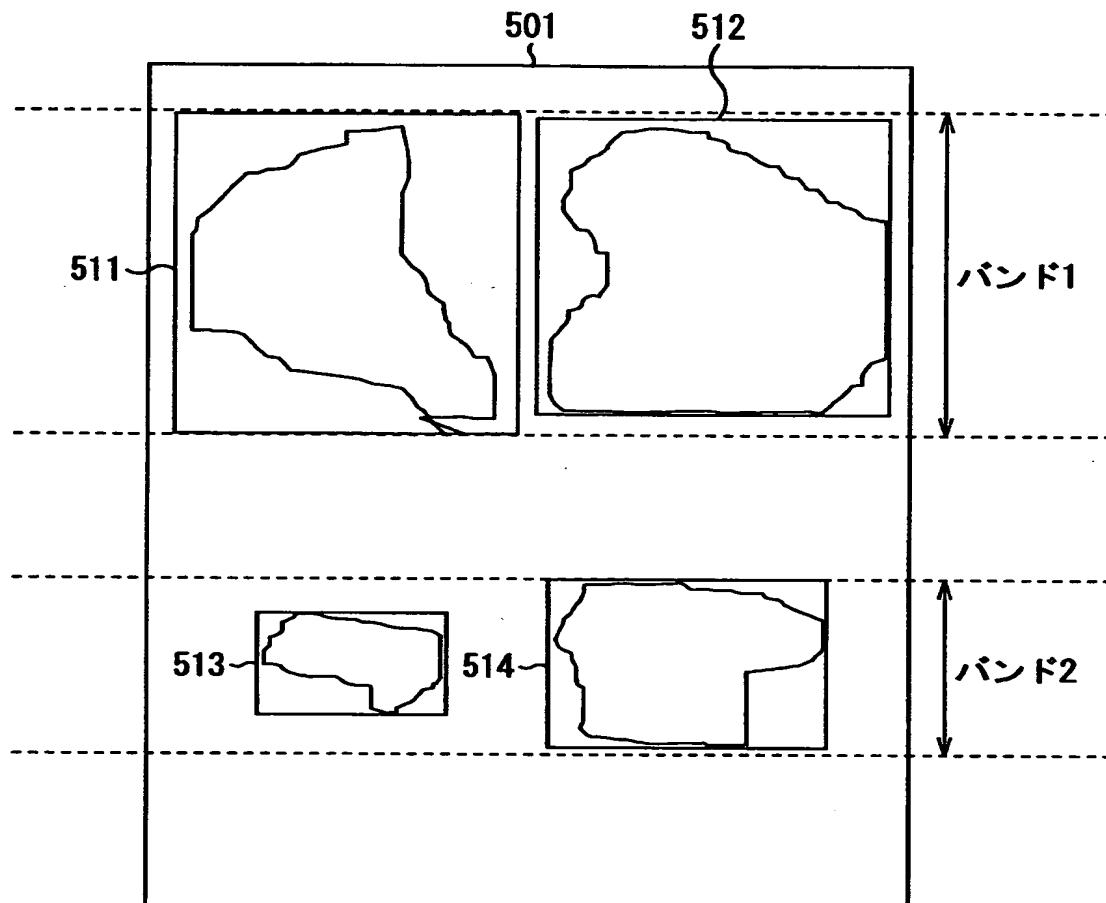
行バンドの画像配置図

【図15】



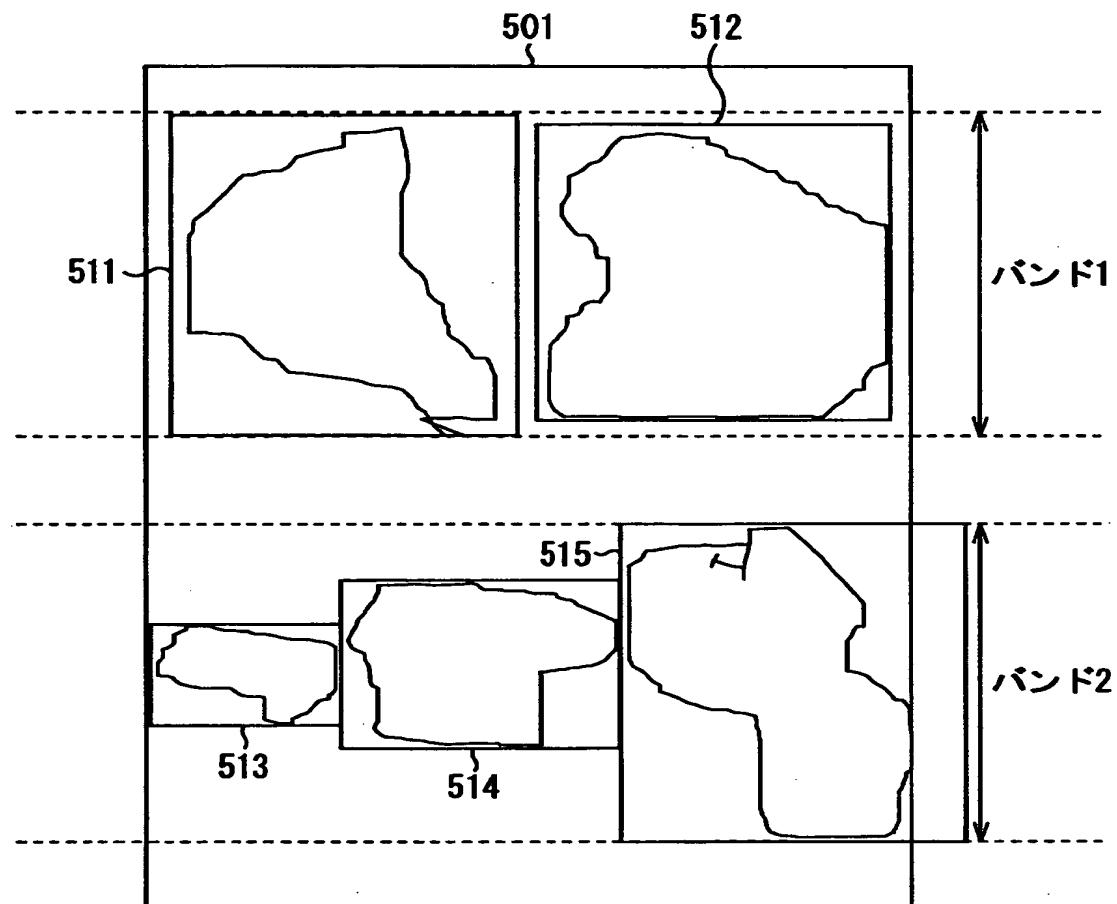
列バンドの画像配置図

【図 16】



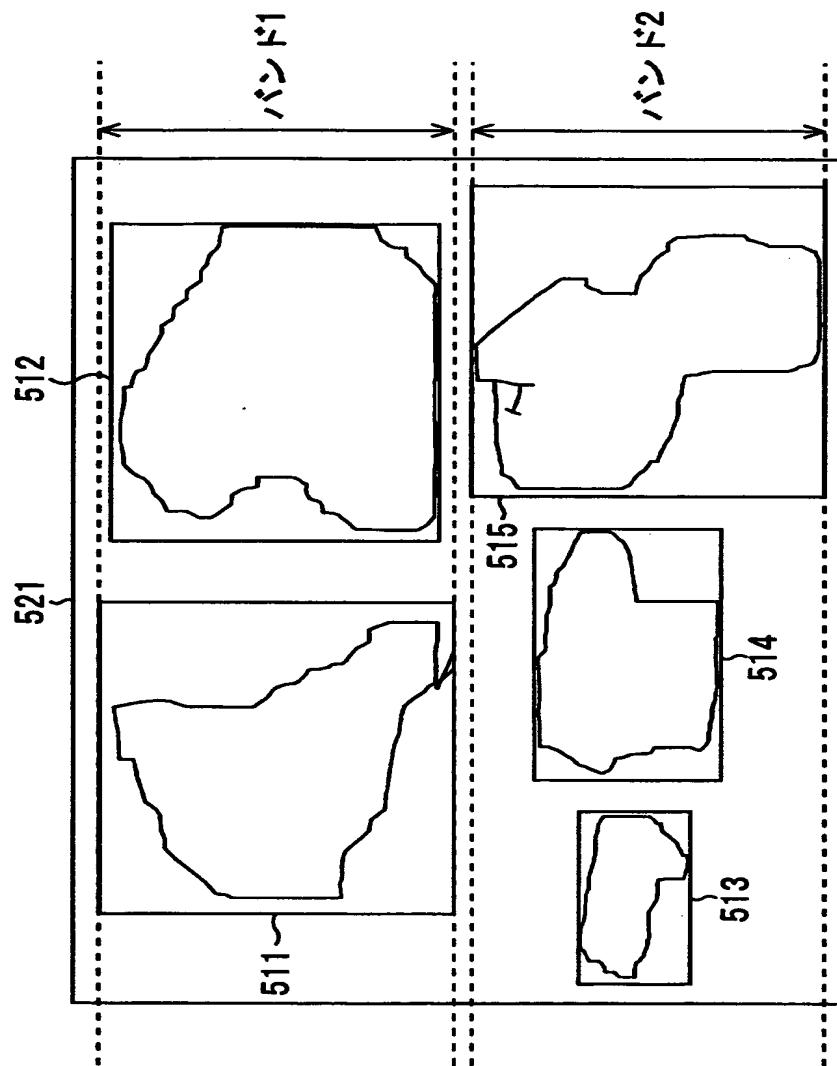
第一の配置計算(1A)の例

【図17】



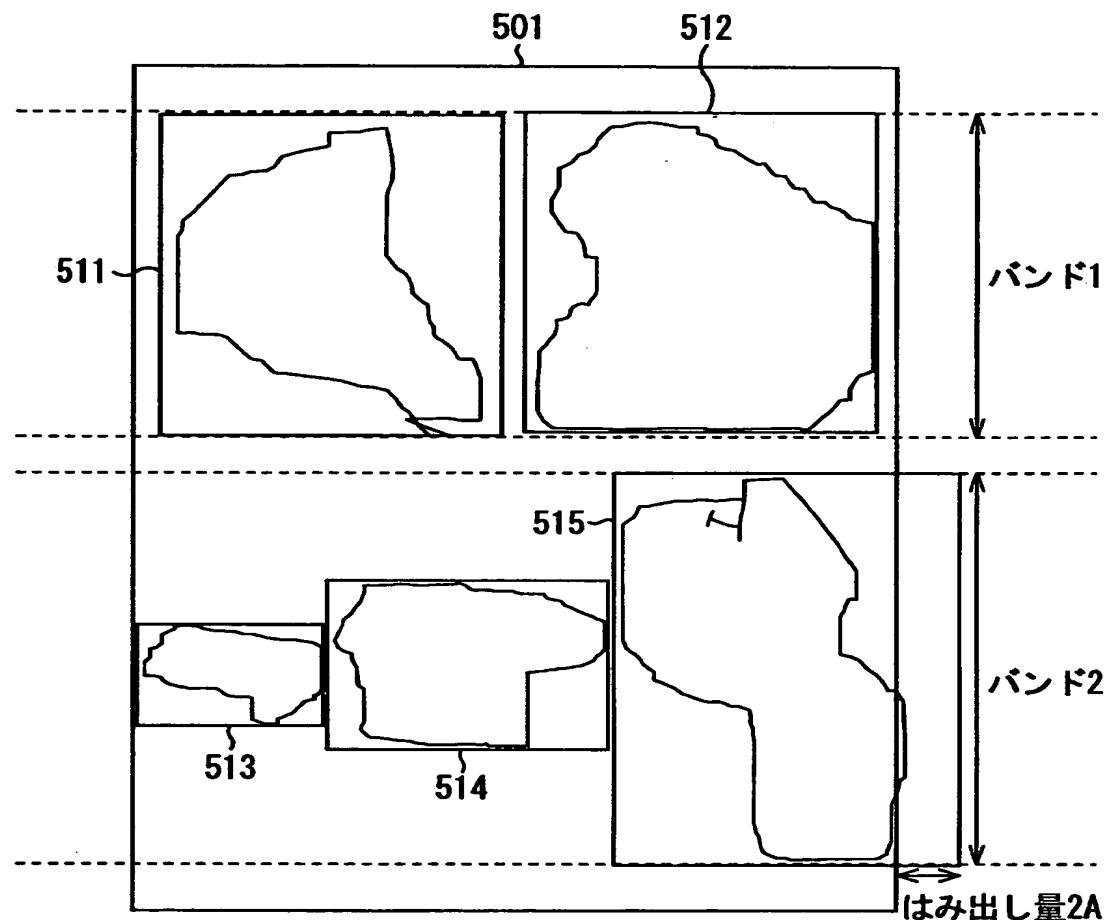
第一の配置計算(1A)のはみ出し例

【図18】



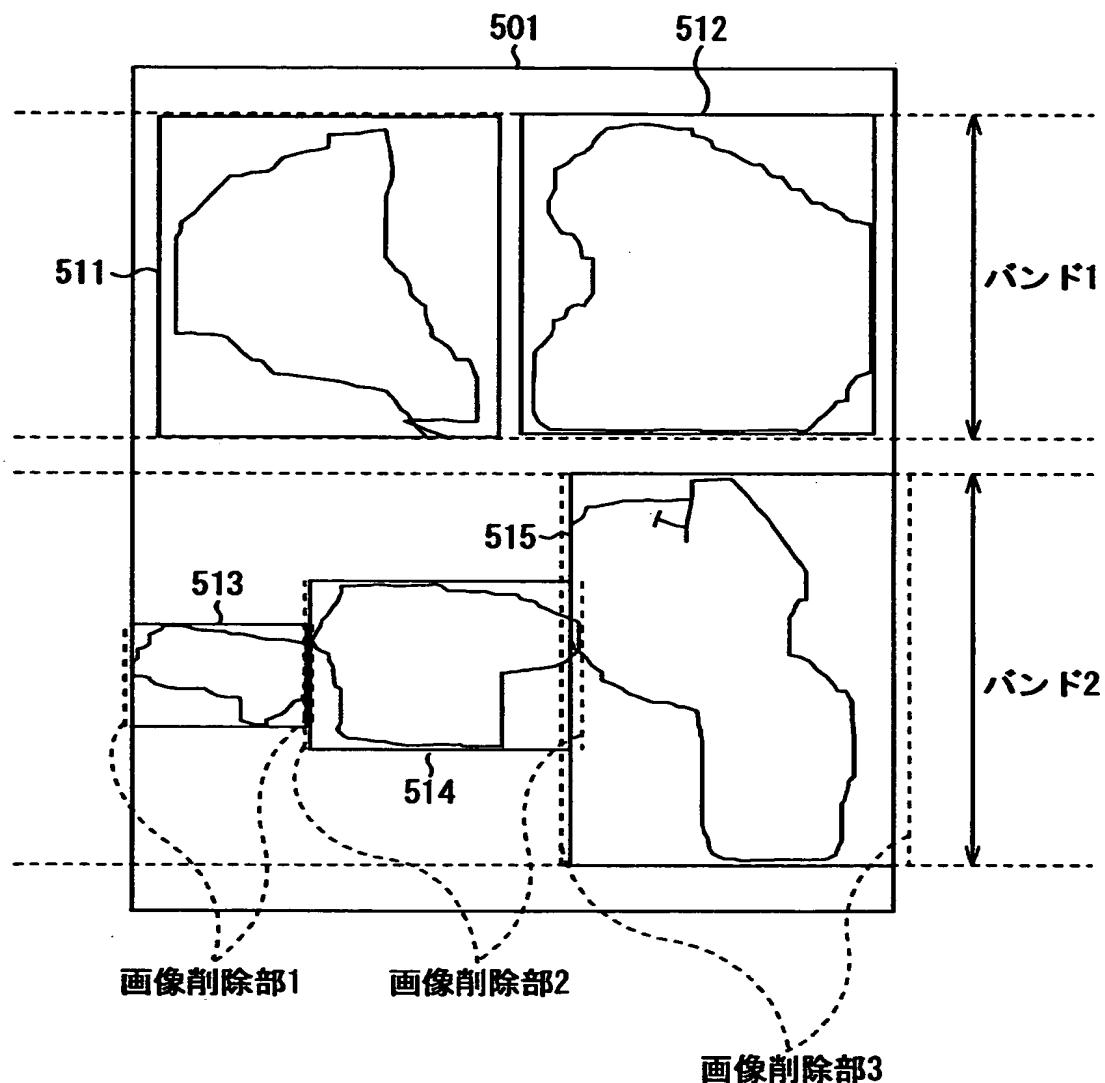
第一の配置計算(1B)の例

【図19】



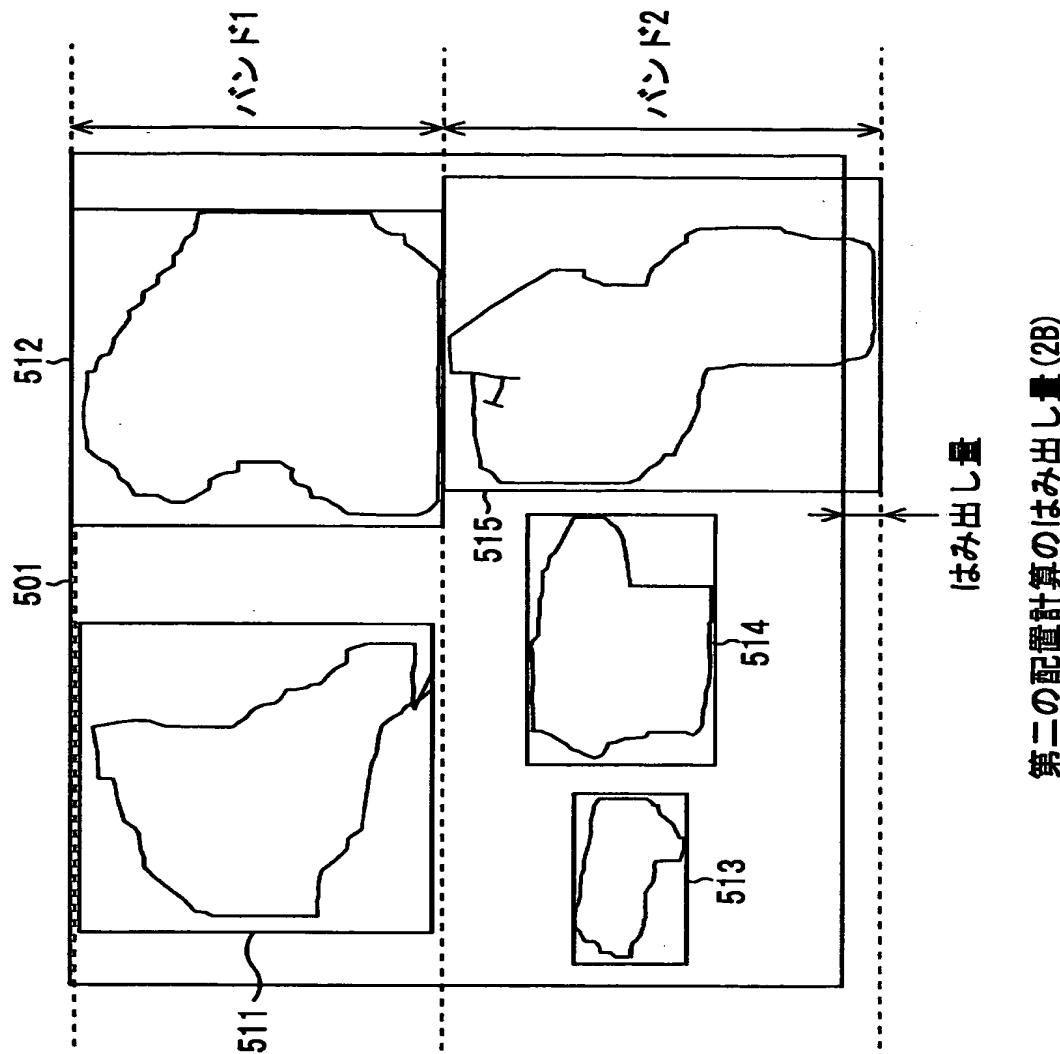
第二の配置計算のはみ出し量(2A)

【図20】



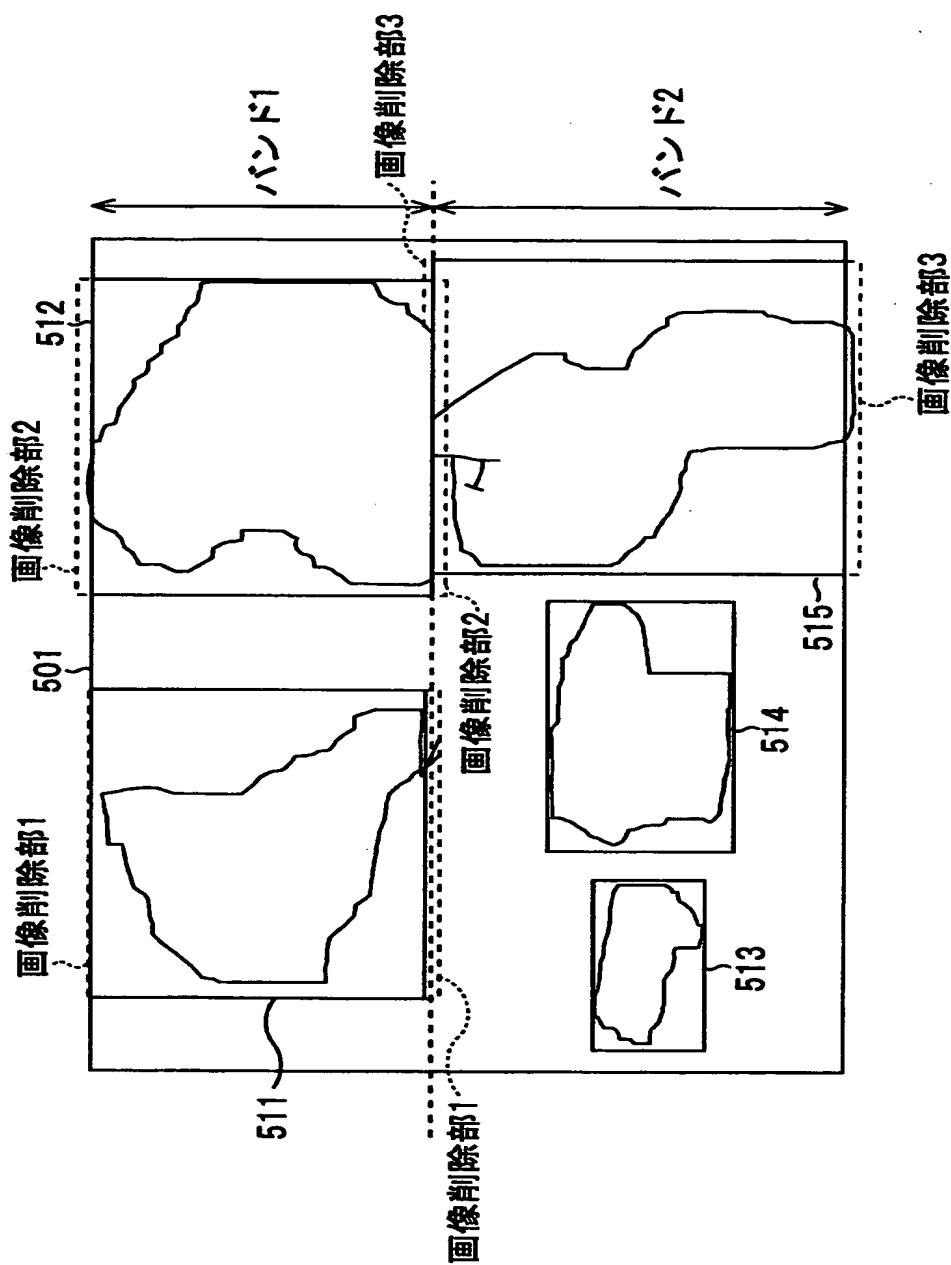
第二の配置計算(2A)

【図21】



第二の配置計算のはみ出し量(2B)

【図22】



第二の配置計算(2B)

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数の画像を一定サイズの出力領域に順次配置する際、より多くの画像を効率的に観察しやすい状態で配置することが可能な画像処理装置を提供する。

【解決手段】 第1の配置手段163は、任意のサイズの複数の画像を一定サイズの出力領域内に順次配置する。第2の配置手段164は、第1の配置手段163での配置結果により、複数の画像を出力領域内に配置しきれない場合、画像の配置領域の幅長或いは画像幅長に基づいて画像の周辺部を削除して、画像の再配置を行なう。画像配置手段166は、第1の配置手段163及び第2の配置手段での配置結果に基づいて、出力領域内への複数の画像の配置を決定する。

【選択図】 図2

出願人履歴情報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名 キヤノン株式会社